سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

العلوم

كتاب الطالب

٦

الصف السادس
الفصل الدراسي الثاني

الطبعة التجريبية ١٤٣٩هـ – ٢٠١٨م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

Book 6LB.indb 1 12/9/18 6:39 PM

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الرمز البريدي CB2 8BS، المملكة المتحدة.

تشكل مطبعة جامعة كامبريدج جزءًا من الجامعة.

وللمطبعة دور في تعزيز رسالة الجامعة من خلال نشر المعرفة، سعيًا وراء تحقيق التعليم والتعلم وتوفير أدوات البحث على أعلى مستويات التميز العالمية.

© مطبعة جامعة كامبريدج ووزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر، ويخضع للاستثناء التشريعي المسموح به قانونًا ولأحكام التراخيص ذات الصلة.

لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول على الإذن المكتوب من مطبعة جامعة كامبريدج ومن وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

الطبعة التجريبية ٢٠١٨م

طُبعت في سلطنة عُمان

هذه نسخة تمَّت مواءمتها من كتاب الطّالب – العلوم للصف السادس – من سلسلة كامبريدج للعلوم في المرحلة الأساسية للمؤلفين جون بورد وفيونا باكستر وليز ديلي.

تمت مواءمة هذا الكتاب بناءً على العقد الموقع بين وزارة التربية والتعليم ومطبعة جامعة كامبريدج رقم ٤٥/ ٢٠١٧.

لا تتحمل مطبعة جامعة كامبريدج المسؤولية تجاه توفُّر أو دقة المواقع الإلكترونية المستخدمة في هذا الكتاب، ولا تؤكد بأن المحتوى الوارد على تلك المواقع دقيق وملائم، أو أنه سيبقى كذلك.

تمت مواءمة الكتاب

بموجب القرار الوزاري رقم ٣٧٠ / ٢٠١٧ واللجان المنبثقة عنه

جميع حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة

لوزارة التربية والتعليم

حضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم

Book 6LB.indb 4 12/9/18 6:39 PM

سلطنـــة عُمـــان

Book 6LB.indb 5 12/9/18 6:39 PM

Book 6LB.indb 6 12/9/18 6:39 PM

النَّشيدُ الوَطَنِي

يـا رَبَّـنـا احْـفَـظْ لنا　　جَـلالَـةَ الـسُّـلـطـان
وَالـشَّـعْـبَ فـي الأَوْطـانْ　　بِـالـعِـزِّ والأَمـان
وَلـيَـدُمْ مُـؤَيَّـداً　　عـاهِـلاً مُـمَـجَّـداً

بِالنُّفوسِ يُفْتَدى

يـا عُمـانُ نَحْـنُ مِـن عَهْـدِ النَّبـي　　أَوفِـيـاءُ مِـن كِـرامِ الـعَـرَب
أَبْـشِـري قـابـوسُ جـاءْ　　فَـلْـتُـبـارِكْـهُ الـسَّـمـاء

وَاسْعَدي ولتَقيه بِالدُّعاء

Book 6LB.indb 7　　12/9/18 6:39 PM

Book 6LB.indb 8 12/9/18 6:39 PM

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على خير المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين. وبعد ،،،

انطلاقاً من التوجيهات السامية لحضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم – حفظه الله ورعاه – بضرورة إجراء تقييم شامل للمسيرة التعليمية في السلطنة من أجل تحقيق التطلعات المستقبلية، ومراجعة سياسات التعليم وخططه وبرامجه، حرصت وزارة التربية والتعليم على تطوير المنظومة التعليمية في جوانبها ومجالاتها المختلفة كافة؛ لتلبي متطلبات المجتمع الحالية، وتطلعاته المستقبلية، ولتتواكب مع المستجدات العالمية في اقتصاد المعرفة، والعلوم الحياتية المختلفة، بما يؤدي إلى تمكين المخرجات التعليمية من المشاركة في مجالات التنمية الشاملة للسلطنة.

وقد حظيت المناهج الدراسية باعتبارها مكوناً أساسيًّا من مكونات المنظومة التعليمية بمراجعة مستمرة وتطوير شامل في نواحيها المختلفة؛ بدءاً من المقررات الدراسية، وطرائق التدريس، وأساليب التقويم وغيرها؛ وذلك لتتناسب مع الرؤية المستقبلية للتعليم في السلطنة، ولتتوافق مع فلسفته وأهدافه.

وقد أولت الوزارة مجال تدريس العلوم والرياضيات اهتماماً كبيراً يتلاءم مع مستجدات التطور العلمي والتكنولوجي والمعرفي، ومن هذا المنطلق اتجهت إلى الاستفادة من الخبرات الدولية؛ اتساقاً مع التطور المتسارع في هذا المجال من خلال تبني مشروع السلاسل العالمية في تدريس هاتين المادتين وفق المعايير الدولية؛ من أجل تنمية مهارات البحث والتقصي والاستنتاج لدى الطلاب، وتعميق فهمهم للظواهر العلمية المختلفة، وتطوير قدراتهم التنافسية في المسابقات العلمية والمعرفية، وتحقيق نتائج أفضل في الدراسات الدولية.

إن هذا الكتاب بما يحويه من معارف ومهارات وقيم واتجاهات جاء محققاً لأهداف التعليم في السلطنة، وموائماً للبيئة العمانية، والخصوصية الثقافية للبلد بما يتضمنه من أنشطة وصور ورسومات، وهو أحد مصادر المعرفة الداعمة لتعلم الطالب بالإضافة إلى غيره من المصادر المختلفة.

متمنية لأبنائنا الطلاب النجاح، ولزملائنا المعلمين التوفيق فيما يبذلونه من جهود مخلصة لتحقيق أهداف الرسالة التربوية السامية؛ خدمة لهذا الوطن العزيز تحت ظل القيادة الحكيمة لمولانا حضرة صاحب الجلالة السلطان المعظم، حفظه الله ورعاه.

والله ولي التوفيق

د. مديحة بنت أحمد الشيبانية

وزيرة التربية والتعليم

المقدمة

تمت مواءمة كتاب الطالب في مادة العلوم وفق إطار منهاج العلوم من كامبريدج للمرحلة الأساسية. وتُقدم هذه السلسلة طريقةً ممتعةً ومرنةً لتعلم المادة، وتوفر الدعم الذي يحتاجه كل من الطالب والمعلم. وتماشيًا مع أهداف المنهاج نفسه، فهي تشجع الطالب على التفاعل مع المحتوى، وتطوير مهارات الاستقصاء العلمي، إلى جانب المعرفة العلمية.

تتضمن صفحات كتاب الطالب العديد من الصور والأسئلة التي يمكن استخدامها أساسًا للنقاش الصفي، والتركيز في هذه المرحلة يجب أن يتمحور حول ربط ما يعرفه الطلاب من خلال محيطهم اليومي بالمعرفة العلمية. ويتضمن الكتاب في كافة أجزائه أفكارًا للأنشطة العملية التي تساعد الطلاب على اكتساب وتطوير مهارات الاستقصاء العلمي وتنمي لديهم الشغف بالاكتشافات العلمية. يمكن استخدام الأسئلة الواردة في قسم «تحقق من تقدمك»، الموجود في نهاية كل وحدة، في عملية تقييم فهم الطلاب.

يجب استخدام دليل المعلم، إلى جانب كتاب الطالب هذا، إذ يتضمن توجيهًا أوسع حول جميع الموضوعات، وأفكار للأنشطة الصفية، وملاحظات توجيهية حول أنشطة كتاب الطالب. كما يتضمن الكتاب مجموعة واسعة من أوراق العمل التطبيقية والإجابات لجميع الأسئلة الواردة في كتاب الطالب. يتوجب عليك استخدام كتاب النشاط فهو يقدم باقة منوعة من التمارين، وأوراق العمل التي تساعد المتعلمين على تعزيز الفهم، والتدرب على استخدام المفردات، وتطبيق المعرفة في مواقف جديدة، وتطوير مهارات الاستقصاء العلمي.

نتمنّى لكم الاستمتاع بهذه السلسلة.

Book 6LB.indb 10 12/9/18 6:39 PM

المُحتَويات

٤ القوى والحركة

٤-١ الكتلة والوزن ١٢
٤-٢ كيف تعمل القوى؟ ١٤
٤-٣ القوى المتوازنة والقوى غير المتوازنة ١٦
٤-٤ تأثيرات القوى ١٨
٤-٥ القوى والطاقة ٢٠
٤-٦ الاحتكاك ٢٢
٤-٧ استقصاء الاحتكاك ٢٤
٤-٨ مقاومة الهواء ٢٦
٤-٩ تحقَّق من تقدُّمك ٢٨

٥ المواد الموصلة والمواد العازلة للكهرباء

٥-١ ما المواد الموصلة للكهرباء؟ ٣٠
٥-٢ هل الماء يوصل الكهرباء؟ ٣٢
٥-٣ هل المعادن المختلفة توصل الكهرباء بنفس الكفاءة؟ ٣٤
٥-٤ اختيار المواد المناسبة للأجهزة الكهربائيَّة ٣٦
٥-٥ رموز الدائرة الكهربائيَّة ٣٨
٥-٦ تغيير مكونات الدائرة الكهربائية ٤٠
٥-٧ إضافة مكوِّنات مختلفة إلى الدائرة الكهربائية ٤٢
٥-٨ طول وسُمك السلك في الدائرة الكهربائية ٤٤
٥-٩ كيف اخترع العلماء البطاريات؟ ٤٦
٥-١٠ تحقَّق من تقدُّمك ٤٨

مهارات الاستقصاء العلمي ٥٠
قاموس المصطلحات ٥٤

Book 6LB.indb 11 12/9/18 6:39 PM

٤ القوى والحركة

٤-١ الكُتلة والوزن

مفردات للتعلُّم
- الكُتلة • كيلوغرام (kg)
- الوزن
- قوة الجاذبية الأرضية
- نيوتن (N)

ما الفرق بين الكُتلة والوزن؟

هل ما ذكره الفتى الموضح في الصورة صحيحٌ أم غير صحيح؟

الكُتلة هي مقدار ما في الجسم من مادة. وتُقاس الكُتلة بوحدات مثل الغرام (g) والكيلوغرام (kg). وبالتالي فإن كُتلة الفتى الموضح في الصورة 35(kg)، ولكن كم يبلُغ وزنه؟

الكُتلة والوزن شيئان مختلفان. ولتفهم مفهوم الوزن، عليك التفكير في قوّة الجاذبية الأرضية. ماذا يحدث عندما يسقُط كتابٌ من يدك؟

في رأيك، أيُّ الجسمين كُتلته أكبر:
10g من الريش أم 10g من الرمل؟

تنجذب جميع الأجسام إلى الأرض بفعل الجاذبية الأرضية. وكلما زادت كُتلة الجسم، زادت قوّة جذبه نحو الأرض. الوزن هو مقدار قوة جذب الأرض للجسم. وبالتالي تؤدّي زيادة كتلة الجسم إلى زيادة الوزن.

يُقاس الوزن باستخدام وحدة تُسمى نيوتن (N)، وقد سُميت بذلك نسبة إلى العالم الإنجليزي «إسحاق نيوتن»، قبل 400 عام، وكان له السبق في شرح مفهوم القوى.

يُستخدم الميزان الرقمي لقياس الكُتلة.

قياس الكُتلة والوزن

إن مفهومي الكُتلة والوزن مختلفان، ولذلك يُقاس كلٌّ منهما بطريقةٍ مختلفة.

Book 6LB.indb 12 12/9/18 6:39 PM

نشاط ٤-١

قياس الكُتلة والوزن

- اعمل جدولًا لتسجيل ما تحصل عليه من قياسات نتيجة استخدام ميزان لقياس الكتل والقياسات الناتجة عن استخدام الميزان الزنبركي.
- سجّل في الجدول الوحدات المستخدمة لقياس القراءات الظاهرة على الميزان المستخدم لقياس الكُتلة، والقراءات الظاهرة على الميزان الزنبركي لقياس الوزن.
- ضَع كلَّ جسم على حدة على ميزان لقياس الكتلة.
- سجّل القياسات التي حصلت عليها في الجدول.
- علِّق الميزان الزنبركي على مقبض بابٍ أو أمسكه بيدك.
- علق كلَّ جسمٍ على حدة في الكيس البلاستيكي.
- ضع الكيس على الميزان الزنبركي.
- سجّل القياسات التي حصلت عليها في الجدول.

ستحتاج إلى:

- أجسام لها كتلٌ مختلفة
- كيسٍ بلاستيكيٍّ لحمل الأجسام
- ميزان لقياس الكُتلة
- ميزانٍ زنبركيٍّ

نستخدم الميزان الزنبركي لقياس الوزن.

الأسئلة

(١) قارن بين القراءات التي حصلت عليها من ميزان قياس الكتلة وتلك التي ظهرت على الميزان الزنبركي. ما النمط الذي تلاحظه؟

تحدَّث عن!

لماذا يسبح روَّاد الفضاء في الفضاء؟

رائد فضاء يسير خارج المركبة.

ماذا تعلَّمت؟

- الكُتلة هي مقدار ما في الجسم من مادة.
- الوزن هو مقدار قوة جذب الأرض للجسم.
- وحدة قياس الكُتلة هي كيلو غرام (kg) ووحدة قياس الوزن هي نيوتن (N).
- الكُتلة التي مقدارها 1kg تعادل قوّة 10N على الأرض.

Book 6LB.indb 13 12/9/18 6:39 PM

٤-٢ كيف تعمل القوى؟

مفردات للتعلُّم
- يؤثر
- مخطَّط القوى

عندما تُسقط كتابًا من يدك يهوي إلى الأرض. تسحب الجاذبية الأرضية جميع الأجسام إلى أسفل. ولكن هل يمكن أن تعمل القوى في اتجاهاتٍ أخرى؟

ما القوى التي يمكنك تحديدها في الصورة؟

نشاط ٤-٢

استقصاء اتجاه القوى

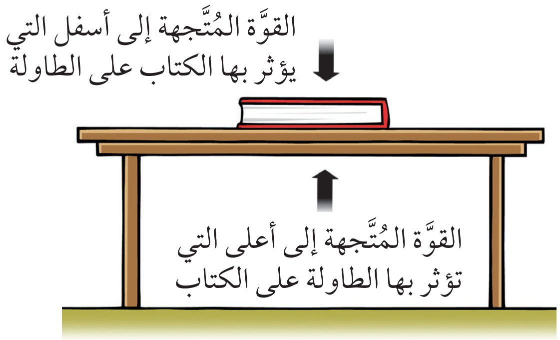
ستحتاج إلى:
- كتابٍ
- طاولةٍ
- رباطٍ مطَّاطي
- مِغناطيس
- مسمار حديد

- ضَع الكتاب على الطاولة. هل تراه يتحرَّك؟
- ما الذي كان سيحدث للكتاب لو لم تكن الطاولة موجودة؟ ولماذا؟
- اربط أحد طرفي الرباط المطَّاطي حول سبابتك. اسحب الطرف الآخر للرباط المطَّاطي.
- في أيِّ اتجاهٍ يتحرَّك الرباط المطَّاطي؟ ولماذا؟
- اذكر اسم القوَّة التي تؤثِّر في الرباط المطَّاطي.
- قرب المغناطيس فوق المسمار الحديدي. في أيِّ اتجاهٍ يتحرَّك المسمار؟ ولماذا؟
- اذكر اسم القوَّة التي تؤثِّر في المسمار.

يمكن للقوى أن تعمل في اتجاهاتٍ مختلفةٍ، فعندما نضع الكتاب على الطاولة يؤثر الكتاب بقوَّة مُتَّجهة إلى أسفل على الطاولة. تتكوَّن هذه القوَّة بسبب سحب الجاذبية الأرضية للكتاب إلى أسفل. القوَّة هي وزن الكتاب والسبب في عدم سقوط الكتاب، هو أنَّ الطاولة تؤثر عليه بقوة مُتَّجهة إلى أعلى.

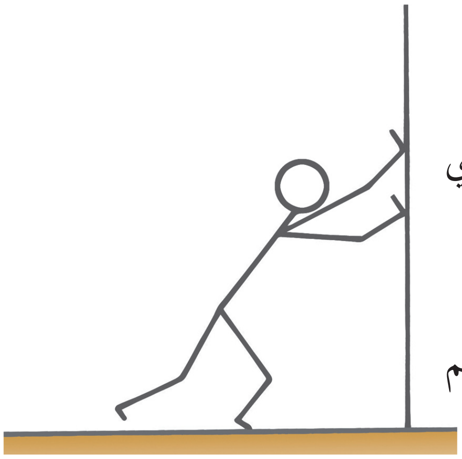
Book 6LB.indb 14 12/9/18 6:39 PM

مخطَّطات القوى



يمكن توضيح اتجاه القوى المؤثِّرة على جسم في رسم يُسمَّى مخطَّط القوى. وتظهر كلُّ قوَّة في صورة سهم. وعندما تتساوى جميع القوى، تكون جميع أسهم القوى بنفس الطول.

تعمل القوى دائمًا في شكلٍ ثنائيٍّ. في الصورة مثلًا، يؤثر الكتاب على الطاولة بقوة مُتَّجهة لأسفل، وتؤثر الطاولة على الكتاب بقوة مُتَّجهة إلى أعلى؛ أي أنَّ كلتا القوتين تعملان في اتجاهين متعاكسين.



الأسئلة

(١) أ. انقل الرسم المقابل، وأضف الأسهم لبيان الاتجاه الذي تعمل فيه كلُّ قوَّة.

ب. هل هناك قوَّةٌ أكبر من الأخرى؟ لماذا؟.

(٢) لماذا لا تغوص داخل الأرض عندما تقف ساكنًا؟ ارسم مخطَّط قوى لتوضيح إجابتك.

تحدَّث عن!

لماذا تطفو القوارب فوق سطح الماء؟

قارب «الشاشة» في محافظة شمال الباطنة.

ماذا تعلَّمت؟

- تعمل القوى في اتجاهاتٍ مختلفةٍ.
- تعمل القوى في شكلٍ ثنائيٍّ، بحيث تعمل كلُّ قوَّة في اتجاهٍ معاكس لاتجاه عمل القوة الأخرى.
- توضح مخطَّطات القوى اتجاهات القوى ومقدارها.

٤-٣ القوى المتوازنة والقوى غير المتوازنة

مفردات للتعلُّم
- متوازنتان
- غير متوازنتين
- محصلة

نشاط ٤-٣

ستحتاج إلى:
- كتابٍ ثقيلٍ
- ساعةٍ

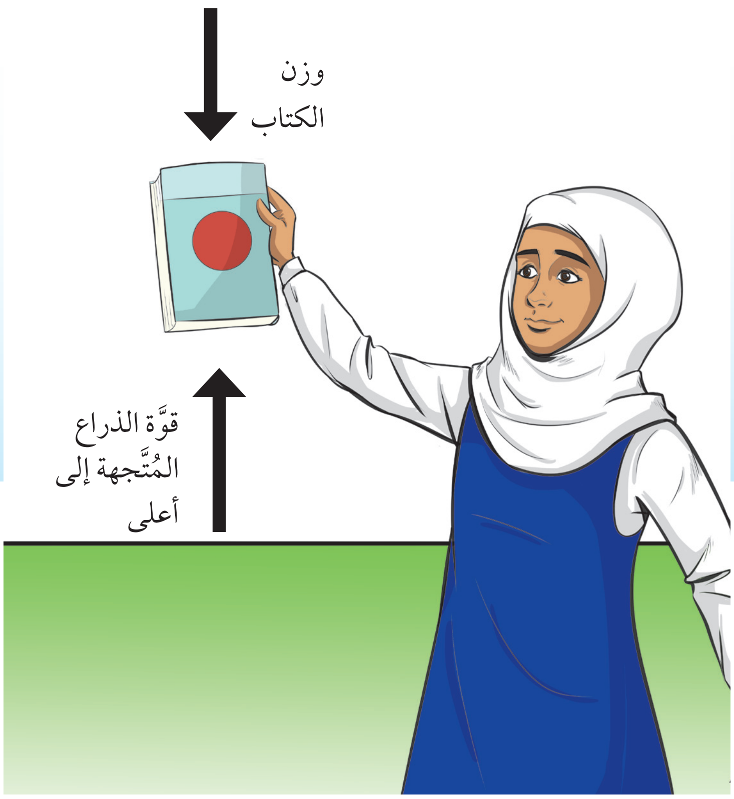
أيُّ القوتين أكبر؟

ابسط ذراعك وارفع الكتاب إلى أعلى.
هل يتحرَّك الكتاب؟
ماذا سيحدث إذا رفعت الكتاب لمدة دقيقتين؟

الأسئلة

(١) أ. ما القوَّة التي تؤثِّر على الكتاب؟
ب. ما القوَّة التي تؤثِّر على ذراعك؟
ج. عند رفع الكتاب في بادئ الأمر، هل كانت إحدى القوَّتين أكبر من الأخرى؟ لماذا؟

(٢) بعد رفع الكتاب لمدة دقيقتين، هل كانت إحدى القوَّتين أكبر من الأخرى؟ لماذا؟



تذكَّر أن القوى تعمل في شكلٍ ثنائيٍّ، فعندما ترفع كتابًا إلى أعلى تستخدم قوَّةً لأعلى لتبقيه مرفوعًا، بينما يؤثر الكتاب بقوة لأسفل، سببها الجاذبية الأرضية التي تسحب الكتاب إلى أسفل. القوتان متساويتان في المقدار ولكن في اتجاهين متعاكسين، وبالتالي لا يتحرَّك الجسم. وفي هذه الحالة، نقول إنَّ القوَّتين متوازنتان.

Book 6LB.indb 16 12/9/18 6:39 PM

عندما يتعب ذراعك يقل مقدار القوَّة لأعلى التي يؤثر بها، عندها يؤثر الكتاب بقوة أكبر من القوَّة التي يؤثر بها ذراعك. وفي حال زادت قوَّةٌ من القوَّتين عن الأخرى، يتحرَّك الجسم في اتجاه القوَّة الأكبر، وعندها تكون القوَّتان غير متوازنتين. يوضح السهمان المبيَّنان في الصورة مقدار القوَّتين، فكلما كان السهم أطول كانت القوَّة أكبر.

عندما تكون القوَّتان غير متوازنتين فأنه توجد محصلة قوى، وحين تكون القوَّتان متوازنتين نقول إنَّه لا توجد محصلة قوى.

لم يتغلَّب أيٌّ من الفريقين على الآخر حتى الآن. هل القوَّتان متوازنتان؟

ماذا تعلَّمت؟

- عندما تكون القوتان المتعاكستان المؤثرتان على الجسم بنفس المقدار فإننا نقول إن القوتين متوازنتان.
- عندما تكون إحدى القوتين المتعاكستين المؤثرتين على الجسم أكبر من القوة المقابلة لها نقول إن القوتين غير متوازنتين.
- عندما لا تكون القوَّتان المتقابلتان متوازنتين فإنه توجد محصلة قوى.

تحدَّث عن!

لماذا ينكسر زجاج النافذة عند رمي كرة جولف عليه، بينما لا يمكن لكرة تنس الطاولة أن تفعل ذلك؟

Book 6LB.indb 17 12/9/18 6:39 PM

٤-٤ تأثيرات القوى

لا يمكننا رؤية القوى، ولكن يمكننا أن نرى أو نشعر بتأثيرها.

نشاط ٤-٤

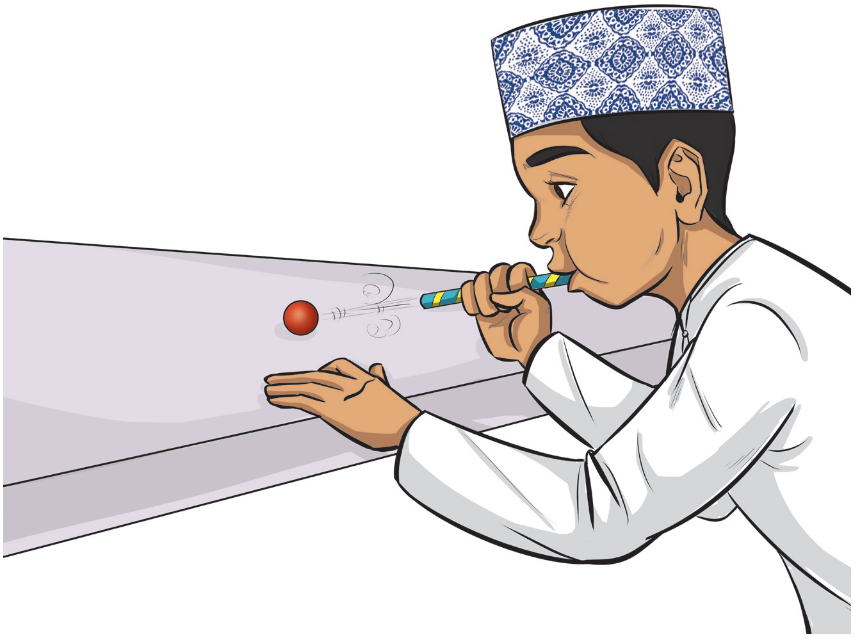
استقصاء ما تفعله القوى

ستحتاج إلى:
- كرة تنس طاولة
- ماصَّة
- طاولة
- كتاب

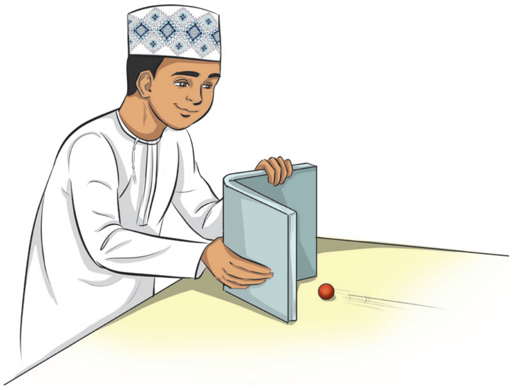
- ضَع الكرة على الطاولة. هل تراها تتحرَّك؟
- انفخ على الكرة باستخدام الماصَّة.
- ماذا يحدث للكرة؟
- ثبِّت كتابًا مفتوحًا في وضع رأسي عند أحد طرفي الطاولة. دحرج الكرة برفقٍ في اتجاه الكتاب.
- اترك الكرة تتدحرج حتى تصطدم بالكتاب. ماذا يحدث للكرة؟
- ادفع الكرة بإصبعك باتجاه أحد زملائك في المجموعة.
- اطلب إلى زميلك أن يدفعها بإصبعه إلى شخصٍ آخر.
- ماذا يحدث لاتجاه الكرة في كلِّ مرةٍ تُدفع فيها؟
- امسك الكرة واضغط عليها برفق.
- ماذا يحدث لشكل الكرة؟
- هل القوَّتان الموجودتان في كلِّ حالة متوازنتان أم غير متوازنتين؟

ما الذي يمكن أن تفعله القوى؟

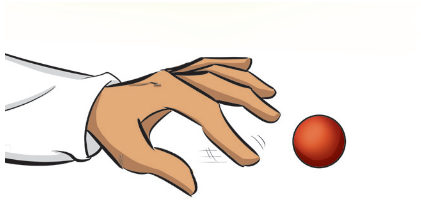
يمكن للقوى أن تحرِّك الأشياء، فعندما تؤثر بقوة على كرة بالنفخ فيها أو دحرجتها فإنها تتحرَّك. كما يمكن للقوى أيضًا أن تسرِّع من حركة الأجسام المتحرِّكة.



Book 6LB.indb 18 12/9/18 6:39 PM



يمكـن للقـوى أيضًـا أن تبطئ حركـة الأجسـام المتحركة أو توقفِهـا، كما حـدث عندما اصطدمت الكـرة بالكتاب، وتوقَّفـت عن الحركة. الكتاب عندها يؤثر بقوة على الكرة ليوقِفها.



يمكن للقوى أن تغيِّر اتجاه حركة الجسم، فعندما تقاذفت أنت وزمـلاؤك الكرة، غيَّرت الكرة اتجاههـا في كلِّ مرَّةٍ؛ وذلك بسـبب أنَّ كلَّ فرد أثر بقوة على الكرة فغيرت اتجاه حركتها.

يمكن للقوى أن تغيِّر شكل الجسم، فعندما ضغطت على الكرة أثرت بقوة عليها، وهذه القوَّة أدت إلى تغيُّر شكلها.

القـوى التـي تغيِّر حركة الجسـم أو شـكله هي قـوى غير متوازنة.

الأسئلة

(١) لا يمكننا رؤية القوى. اذكر أربع طرقٍ نتوصل من خلالها إلى وجود القوى.

(٢) أ. كيف تعمل القوى على كسر الزجاج عندما يسقط على الأرض؟

ب. كيف تعمل القوى على جعل الكرة المطَّاطية ترتد إذا أسقطتها من يدك؟

تحدَّث عن!

لماذا يتهشَّم الجزء الأمامي من السيَّارة عند اصطدامها بشجرةٍ؟

السيارات الحديثة مزوَّدةٌ بمناطق لامتصاص الصدمات؛ وذلك لحماية الركَّاب عند وقوع حادثٍ.

ماذا تعلَّمت؟

- تغيِّـر القوى من حركة الجسـم سـواء بتسريعها أو إبطائها.
- تغيِّر القوى اتجاه حركة الجسم.
- تغيِّر القوى شكل الجسم.

Book 6LB.indb 19 12/9/18 6:40 PM

٤-٥ القوى والطاقة

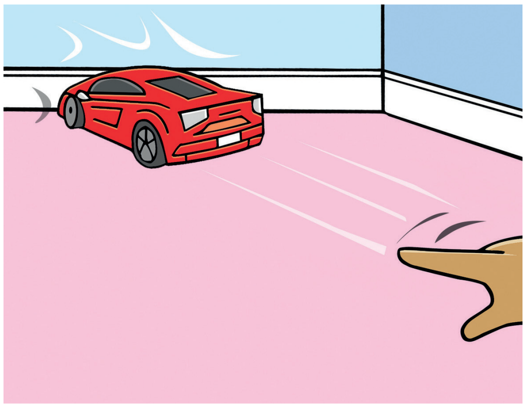
مفردات للتعلُّم

- الطاقة
- الشغل

تحتاج الأجسام لقوة لتحريكها أو إيقاف حركتها.

عندما نؤثر بقوة على جسمٍ لتحريكه، فإن هذا الجسم يحصل على طاقة. إن مقدار الطاقة المنقولة إلى الجسم لتحريكه يسمى الشغل.

لا بُدَّ من وجود قوَّةٍ لتحريك السيَّارة (اللعبة).



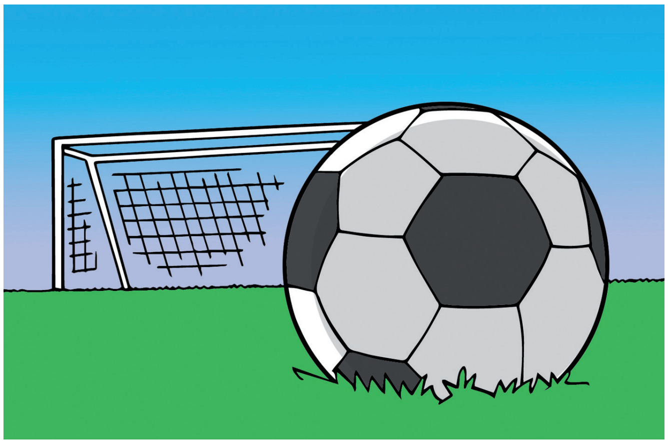
لا بُدَّ من وجود قوَّةٍ لإيقاف السيَّارة (اللعبة).

ما مقدار الشغل المبذول؟

يتوقف مقدار الشغل المبذول على المسافة التي يقطعها الجسم بفعل القوَّة، فكلما زادت المسافة التي يقطعها الجسم زاد مقدار الشغل المبذول مع نقل مزيدٍ من الطاقة.

تنقِل القوَّة الموجودة في قدم الفتى الطاقة إلى الكرة، فتتحرَّك الكرة ويتم بذل الشغل.

Book 6LB.indb 20 12/9/18 6:40 PM



إذا لم تؤثر على الكرة أي قوة، فإنها لن تتحرك ولن يبذل أي شغل.

إذا أُثرت قـوَّةٌ على جسم ولم يتحرَّك، معنى هذا أنَّه لم يُبذَل أيّ شغل.

الأسئلة

(١) هل يمكن أن يتحرَّك جسمٌ من تلقاء نفسه؟ وضِّح إجابتك.

(٢) عندما تفتح بابًا:

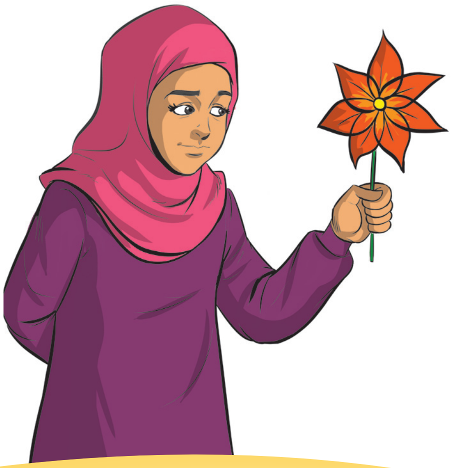
أ. ما القوَّة التي تؤثِّر عليه؟

ب. هل يتم بذل أيِّ شغل؟ اذكر السبب سواء كانت الإجابة نعم أم لا؟

(٣) كيف يمكنك زيادة مقدار الشـغل المبذول عندما ترفع كتابًا إلى أعلى؟ وضِّح إجابتك.

التحدِّي

مـن أين تأتـي الطاقة اللازمـة لتحريك لعبة تحاكي طاحونة الهواء؟



تحدَّث عنا!

من أين نأتي بالطاقة اللازمة لتحريك الأجسام؟

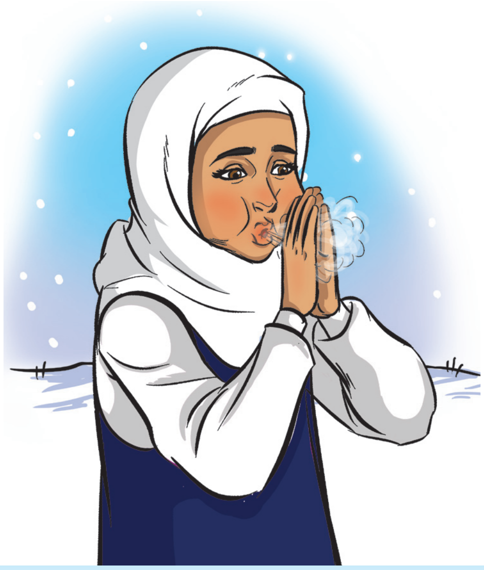
ماذا تعلَّمت؟

- تحتاج الأجسام لقوة لتحريكها أو إيقاف حركتها.
- تمتلك الأجسام المتحرِّكة طاقةً.
- الشغل هو مقدار الطاقة المنقولة إلى جسم ما لتحريكه.

Book 6LB.indb 21 12/9/18 6:40 PM

٤-٦ الاحتكاك

مفردات للتعلُّم
- الاحتكاك
- تشحيم



نشاط ٤-٦

ستحتاج إلى:
- ساعةٍ

ما الاحتكاك؟

دلِّك يديك معًا لمدة 30 ثانيةً.
بماذا تشعر؟ هل أصبحت يداك أكثر دفئًا؟

الاحتكاك هو قوَّةٌ تحاول إيقاف الأشياء المنزلِقة عند تحرك سطحين متلاصقين باتجاهين متعاكسين. إن سبب الاحتكاك هو تلامس السطحين معًا.

يقتصر عمل قوَّة الاحتكاك على الأجسام المتحرِّكة، ولا يمكنه تحريك أجسامٍ ثابتة، فهو يبطئ الأجسام المتحرِّكة، ويحول طاقة الحركة إلى طاقة حرارية حين يبطئ حركة الأجسام.

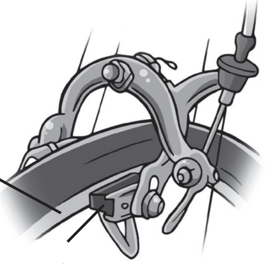
ما فائدة الإحتكاك؟

لا يمكننا السير إذا لم تحتكّ أحذيتنا بالأرض.

فالاحتكاك يثبِّت الحذاء على الأرض بصورةٍ تسمح بالمشي؛ لذلك نجد صعوبةً في المشي على الجليد أو على أرضية مبتلَّةٍ زلقةٍ حيث لا يوجد إلا قدرٌ يسيرٌ من الاحتكاك.

ما الحذاء الأنسب للمشي على طريقٍ مبتل وزلق؟

لـن تتمكَّـن بدون الاحتـكاك من إمسـاك قلم رصاصٍ بيدك؛ إذ سـينفلت من بين أصابعك حين تحاول تثبيته للكتابة. وكذلك لن يترك الرصاص الموجود في القلم أيَّ علامةٍ على الورقة دون احتكاك.



وتسـتخدم مكابح السـيارات والدرَّاجات وغيرها من المركبات الاحتكاك لإبطاء الحركة أو التوقُّف. فحين تسـحب مقبض المكابح في الدرَّاجـة الهوائية، تقبض وسـائد المكابح الموجـودة في الدرَّاجـة على الإطار الداخلـي للعجلـة، ممـا يولـد احتـكاكًا يبطّئ سـرعة دوران العجلة.

كيف يمكن أن يسبِّب الاحتكاك مشكلةً؟

تتآكل الأشـياء بِفِعـل الاحتكاك، ذلـك لأنَّ الاحتكاك يولِّـد الحرارة وبالتالي تصبح الأجزاء المتحرِّكة داخل الآلات ساخنةً عند تلامسها. ولا بُدَّ من وجود الزيت لتشحيم الآلات والسماح لأجزائها بالحركة بسـهولة. يشـكِّل الزيت طبقةً رقيقةً على سـطح هـذه الأجزاء بحيث يقلِّل من تلامسها.

يتسبَّب الاحتكاك بين إطارات السيَّارة والطريق في تآكل الإطارات.

الأسئلة

(١) كيف نستخدم الاحتكاك لتنظيف ملابسنا؟
(٢) اقتـرح **مثالين** على الاحتكاك الـذي نسـتخدمه كـلَّ يـومٍ و يؤدِّي إلى تآكل الأشياء.
(٣) ما أوجه الاختلاف بين الاحتكاك وغيره من القوى؟
(٤) كيف يمكننا تقليل الاحتكاك؟

التحدِّي

هـل هنـاك أيُّ احتـكاكٍ فـي الفضـاء؟ قدِّم تفسـيرًا لإجابتك سواء كانت الإجابة نعم أم لا.

تحدَّث عنا!

كيف تعمل ممحاة قلم الرصاص؟

ماذا تعلَّمت؟

- الاحتكاك قوَّةٌ تقاوم تحرُّك سطحٍ عكس اتجاه سطحٍ آخر أثناء تلامسهما.
- يبطئ الاحتكاك الأجسام المتحرِّكة.
- يمكن أن يكون الاحتكاك مفيدًا حيث إنَّه يساعد الأجسام في الثبات على الأسطح.
- يمكن أن يكون الاحتكاك مشكلةً؛ إذ يعمل على رفع درجة حرارة الأجسام وتآكلها.

٤-٧ استقصاء الاحتكاك

بعض الأسطح زلقة أكثر من غيرها. لماذا؟

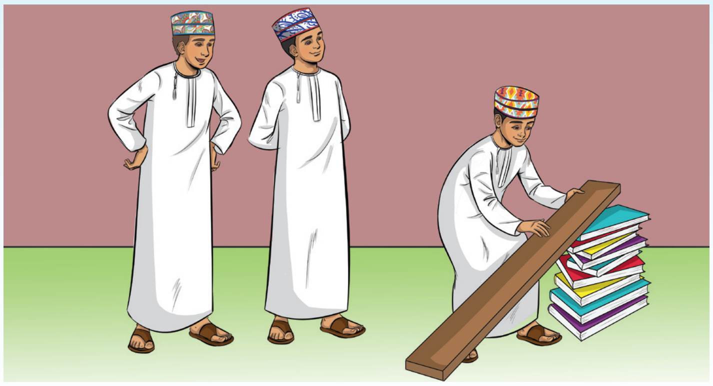
نشاط ٤-٧

ستحتاج إلى:

- لَوْح خَشَبيٍّ
- رزمَة أو مجموعة كتبٍ
- صابونٍ سائلٍ • رملٍ
- ماءٍ • علبة ثقاب مملوءةٍ بالرمل
- علبة أحذية • ساعة إيقاف

كيف توثِّر طبيعة السطح في الاحتكاك؟

- ثبّت اللوح الخشبي بحيث يشكّل مستوى مائل (منحدر).



- ضَع علبة الثقاب أعلى المنحدر.
- قِس الزمن اللازم لهبوط علبة الثقاب على المنحدر.
- كرِّر أخذ القياسات ثلاث مرَّاتٍ أخرى.
- سجّل نتائجك في جدول مثل الجدول أدناه.

الزمن اللازم لتصل علبة الثقاب إلى الأرض (sec)	الخشب	الخشب المغطى بالصابون
القراءة (1)		

- غطِّ اللوح الخشبي بصابونٍ سائلٍ.
- ضع علبة الثقاب أعلى المنحدر.
- قِس الزمن اللازم لهبوط علبة الثقاب على المنحدر.
- كرِّر أخذ القياسات ثلاث مرَّاتٍ أخرى.
- سجل نتائجك في الجدول أعلاه.
- أفرغ الرمل الموجود في علبة الثقاب داخل علبة أحذية. تنبَّأ بما إذا كان صندوق الأحذية سيتحرك بشكل أسرع على اللوح الخشبيِّ من علبة الثقاب أم لا.
- اختبر تنبُّؤك مرةً على سطح الخشب الجاف ومرةً على سطح الخشب المغطَّى بالصابون.

Book 6LB.indb 24 12/9/18 6:40 PM

الأسئلة

(١) قارن بين نتائج كلا السطحين. على أيِّ السطحين انزلقت علبة الثقاب أسرع؟

(٢) أيُّ السطحين أثر بقوة احتكاكٍ أكبر؟ كيف توصلت إلى ذلك؟

(٣) كيف غيَّر الصابون من طبيعة سطح الخشب؟

(٤) لماذا يفضل تكرار القياسات؟

(٥) أ. اقترح سببًا دفعك للتنبُّؤ بالنتائج التي دونتها. وأيُّ العلبتين لها مساحة سطحٍ أكبر في رأيك؟

ب. لماذا أفرغتَ الرمل الموجود في علبة الثقاب داخل علبة الأحذية؟

ج. اقترح سببًا للنتائج التي حصلت عليها عندما اختبرت صحة تنبُّؤك على الخشب الجاف والخشب المغطَّى بالصابون. هل كان تنبُّؤك صحيحًا؟

(٦) اذكر عاملين يؤثِّران على قوى الاحتكاك بين سطحين.

محامل كرات

ماذا تعلَّمت؟

- قوَّة الاحتكاك بين سطحين خشنين أكبر من قوَّة الاحتكاك بين سطحين أملسين.
- قوَّة الاحتكاك على الأسطح الكبيرة أكبر منها على الأسطح الصغيرة.

تحدَّث عن!

كيف تقلِّل محامل الكرات في الآلات من الاحتكاك؟

Book 6LB.indb 25 12/9/18 6:40 PM

٤-٨ مقاومة الهواء

مفردات للتعلُّم

- مقاومة الهواء
- مقاومة المائع
- مساحة السطح

هل سبق وأخرجت يدك من نافذة السيَّارة أثناء سيرها؟ بماذا شعرت؟

الهواء خليط من الغازات. تدفع جزيئات الغاز بعكس اتجاه حركة الأشياء المتحرِّكة ويولد قوَّةً، وتُسمَّى هذه القوَّة **مقاومة الهواء**، ويطلق عليها أيضًا **مقاومة المائع**. تدفع مقاومة الهواء في اتجاهٍ معاكس للجسم المتحرِّك كالسيَّارة وتبطئ حركته، وكلما زادت **مساحة السطح** للجسم المتحرِّك، زادت مقاومة الهواء له.

تدفع مقاومة الهواء أيضًا في اتجاه معاكس للأجسام أثناء سقوطها وتبطئ حركتها. تستخدِم مظلة الهبوط مقاومة الهواء لتعمل، وتمتاز مظلَّات الهبوط بخفَّة وزنها ومساحة أسطحها الكبيرة؛ لذا فهي تجمِّع الكثير من الهواء أثناء هبوطها مما يولد قدرًا كبيرًا من مقاومة الهواء.

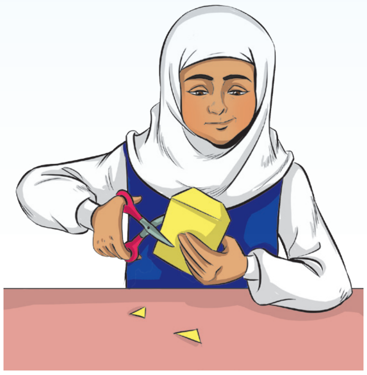
أيُّ الجسمين له مقاومة هواء أكبر: الشاحنة الصغيرة أم الشاحنة الكبيرة؟

نشاط ٤-٨

صنع مظلة هبوط

ستحتاج إلى:
- خيطٍ
- كيسٍ بلاستيكيٍّ
- شريطٍ لاصقٍ
- أوزانٍ
- مقصٍّ
- ساعةٍ

- قُصّ الكيس البلاستيكيَّ على شكل مربَّع.
- شذِّب الحوافَّ بحيث يبدو وكأنّه ثمانيُّ الأضلاع (شكل له ثمانية أحرف).
- اصنع ثقبًا صغيرًا بالقرب من الحافة في كلا الجانبين.
- أدخِل خيطًا في كلِّ ثقبٍ من الثقبين، وينبغي أن يكون الخيطان متساويين في الطول.
- ألصِق الخيطين بالجسم الذي تستخدمه كوزنٍ باستخدام شريطٍ لاصق.
- قِف على كرسيٍّ لتقوم بإنزال مظلّة الهبوط التي صنعتها. تذكَّر أنّك تريد إنزالها بأبطأ سرعةٍ ممكنةٍ.
- سجل الزمن الذي استغرقته مظلَّة الهبوط لتصل إلى الأرض.
- تحقَّق من النتائج التي توصلت إليها من خلال إنزال مظلة الهبوط ثلاث مرّاتٍ أخرى. سجّل تلك النتائج في جدولٍ.



الأسئلة

(١) أ. اذكر عاملين أثَّرا في مظلَّة الهبوط.
ب. ارسُم مخطَّطًا لبيان القوى التي أثّرت في مظلَّة الهبوط.

(٢) أ. احسب متوسط الزمن الذي استغرقته المظلة للهبوط.
ب. اقترح طريقة يمكنك بها أن تجعل مظلَّة الهبوط تنزل بشكلٍ أبطأ.

(٣) هل ستنزل مظلة الهبوط بشكل أبطأ أم أسرع إذا اختبرتها في الخارج في يومٍ عاصفٍ؟ ولماذا؟

مكُّوك الفضاء مزوَّدٌ بمظلّة هبوط يستخدمها عند الهبوط على اليابسة.

ماذا تعلَّمت؟

- مقاومة الهواء قوّةٌ يسبِّبها دفع الهواء عكس اتجاه حركة الأجسام المتحركة.
- تزيد مقاومة الهواء على الأسطح الكبيرة.

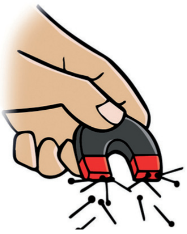
تحدَّث عن!

لماذا يكون مكُّوك الفضاء مزوَّدًا بمظلَّة هبوط عند الهبوط على اليابسة؟

Book 6LB.indb 27 12/9/18 6:40 PM

٤ـــ٩ تحقَّق من تقدُّمك

١ اذكر نوع القوَّة المؤثرة التي توضحها كلّ صورةٍ من الصور التي أمامك.



(أ)

(ب)

(ج)

(د)

٢ حين يقف رائد فضاءٍ على ميزان في كوكب الأرض، تكون القراءة 60kg. يسافر رائد الفضاء هذا إلى الكوكب «س» الذي له نصف قوَّة جاذبية الأرض.

أ. ما كُتلة رائد الفضاء على الأرض؟

ب. كم يبلُغ وزنه على الأرض؟

ج. كم تبلُغ كُتلته على الكوكب «س»؟

د. كم يبلُغ وزنه على الكوكب «س»؟

٣ مستعينًا بالصورة أدناه، أذكر **أربع** طرق تؤثر بها القوى على الأجسام.

Book 6LB.indb 28 12/9/18 6:40 PM

٤ أ. من خلال الصورة التي أمامك، ارسم مخطط القوى المؤثرة.

ب. هل هذه القوى متوازنة أم غير متوازنة؟ لماذا؟

٥ اشرح سبب كلٍّ مما يلي:

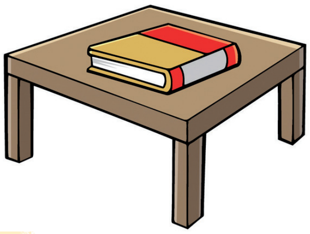
أ. سيَّارات السباق لها إطاراتٌ ملساء.

ب. إطارات الشاحنات بها الكثير من النقوش العميقة.

ج. سيَّارات السباق منخفضةٌ ومسطَّحة.

٦ اذكُر ما إذا كان هناك شغل يتم بذله في كلِّ صورةٍ من الصور التالية، مع بيان السبب.

(أ)



(ب)

(ج)

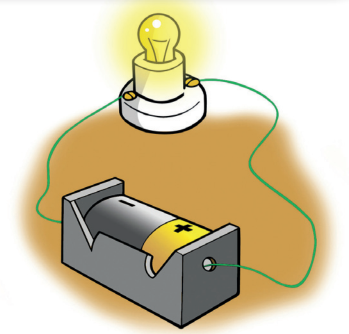
٥ الموادُّ الموصلة والموادُّ العازلة للكهرباء

٥-١ ما الموادُّ الموصلة للكهرباء؟

مفردات للتعلُّم
- بطارية
- مادة موصلة
- مادة عازلة

تعرفت في الصف الرابع على التيَّار الكهربائيِّ، وتعلمت كذلك أن أيَّ تيَّار كهربائيٍّ يحتاج إلى مسارٍ مستمرٍ يُسمى «دائرة كهربائيَّة».

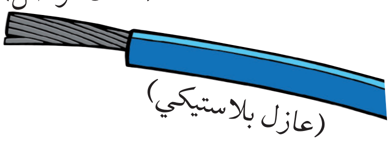
استخدمت حتى الآن كلمة «خلايا» للحديث عن وحدات تخزين الطاقة كتلك الموجودة في المصباح اليدوي. تخزِّن كلُّ خليَّةٍ (1.5V) من الكهرباء. عند توصيل خليَّتين أو أكثر معًا، نُطلق على ما ينتج عن ذلك اسم بطارية. تدفع الخلايا والبطاريات الكهرباء في الدائرة الكهربائيَّة.



ما المواد الموصلة وما المواد العازلة؟

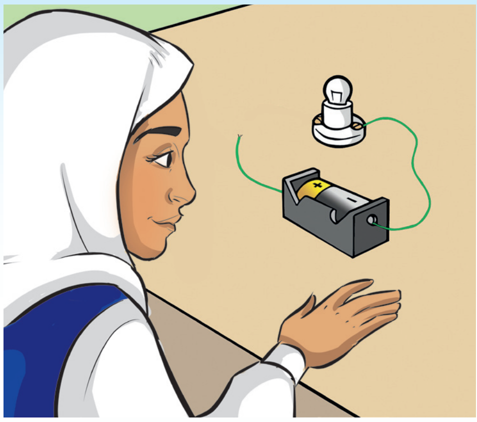
السلك المعدني مصنوعٌ من النحاس وينقل الكهرباء. وتسمح بعض الموادِّ مثل المعادن بمرور الكهرباء من خلالها، ونطلق على المادة التي تسمح بمرور الكهرباء من خلالها مادة موصلة.

السلك النحاسيُّ مغطًّى بمادة البلاستيك التي لا تسمح للكهرباء بالمرور من خلالها؛ لذا نُطلق عليها مادة عازلة.



نشاط ٥-١

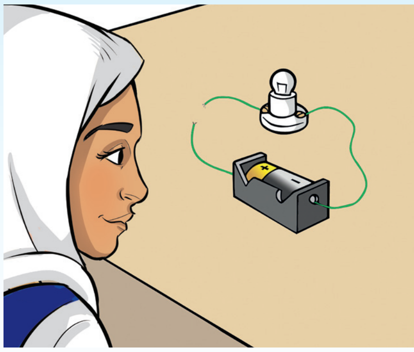
اختبر الموادَّ لتتعرف ما إذا كانت موصلةً للكهرباء أم لا



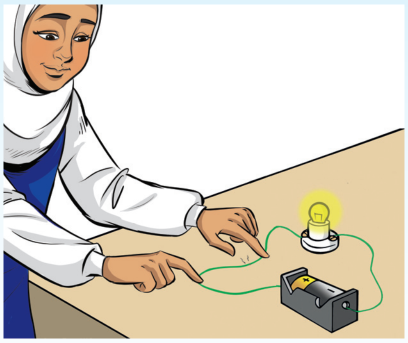
وصّل الأسلاك بالخليَّة وحامل المصباح الكهربائيِّ.

ستحتاج إلى:
- ثلاثة أسلاكٍ
- شريطٍ لاصقٍ
- مفك براغي
- خليَّة 1.5V
- مصباح 1.5V مثبَّت في حاملٍ
- أجسام مصنوعة من موادَّ مختلفةٍ

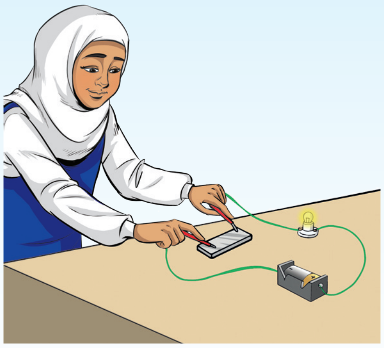
Book 6LB.indb 30 12/9/18 6:40 PM



وصِّل أحد طرفي السلك الثالث بحامل المصباح واترك الطرف الآخر حُرًّا.



تحقَّق من عمل الدائرة الكهربائيَّة. وصِّل الطرفين المَكْشُوفين للأسلاك معًا. إذا أضاء المصباح، فهذا يعني أنَّ الدائرة تعمل بطريقةٍ صحيحةٍ. افصل طرفي السلكين وسينطفئ المصباح.



اختبر كلَّ مادَّةٍ من الموادِّ عن طريق توصيل الطرف المَكْشُوف لأحد الأسلاك ليلامس طرف الجسم الذي تريد اختباره مع توصيل السلك المَكْشُوف الثاني بالطرف الآخر من الجسم.

هذه هي أدوات الاختبار الخاصَّة بك. ستستخدمها لتعرف أيَّ الموادِّ تسمح بمرور الكهرباء. قبل أن تبدأ، تنبَّأ بأيّ الموادِّ ستسمح بمرور الكهرباء وأيّها لن تسمح. سجِّل تنبُّؤك في جدولٍ.

إذا لم يضئ المصباح، فحاول ثانيةً للتأكُّد من هذه النتيجة.

دوِّن النتائج التي توصَّلت إليها في جدول.

الأمن والسلامة

لا تلمس أيَّ سلكٍ مَكْشُوف. وأمسِك دائمًا بالسلك المغطَّى بالبلاستيك.

الأسئلة

(١) إلى أيِّ مدى تتوافق النتائج مع تنبُّؤاتك؟

(٢) حدِّد أنواع الموادِّ الموصلة والموادِّ العازلة.

(٣) هل هناك أيُّ مادَّة لا تتفق مع هذا النمط؟ إذا كانت الإجابة نعم، فحدِّد هذه المادة.

(٤) ما الاستنتاج الذي يمكنك التوصُّل إليه من هذه النتائج؟

تحدَّث عن!

ما الذي يمكن أن يحدث إذا لم تكن الأسلاك الموجودة في دائرة كهربائيَّة مغطَّاةً بالبلاستيك؟

ماذا تعلَّمت؟

- المعادن التي توصل الكهرباء تُسمَّى مواد موصلة.
- الموادُّ التي لا توصل الكهرباء تُسمَّى موادَّ عازلة.

٢-٥ هل الماء يوصِّل الكهرباء؟

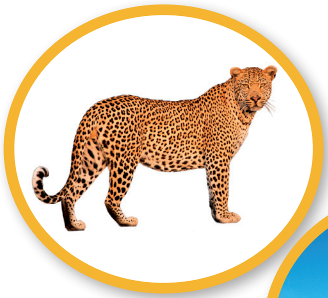
مفردات للتعلُّم

- نقيٌّ
- مُقطَّر

هل الماء نقيٌّ؟

الماء الموجود في الأنهار والأفلاج أو الصنبور غير **نقي**، فهو يحتوي على أملاح مذابة فيه. الماء النقيُّ هو الماء **المُقطَّر**، أي الماء الذي تم غليه وتكثُّف البخار الناتج عنه. لا يحتوي البخار المكثَّف على أيِّ أملاحٍ مُذابة.

ستقوم باستقصاء ما إذا كان الماء النقيُّ والماء المالح يوصِّلان التيَّار الكهربائيَّ.



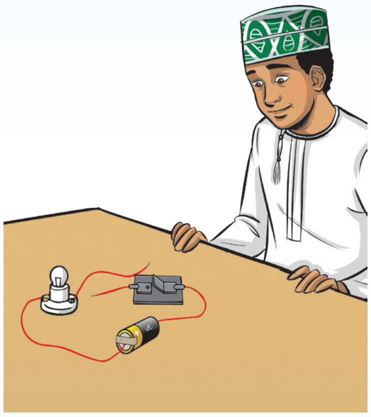
تحتوي جميع الكائنات الحيَّة على قدرٍ من الماء. ويبلغ مقدار الماء في أجسامنا حوالي 65٪! يحتوي هذا الماء على موادَّ، تشمل الأملاح المُذابة فيه، وبالتالي لا يُعدُّ نقيًا.

نشاط ٥-٢

استقصاء ما إذا كان الماء يوصل التيَّار الكهربائيَّ أم لا

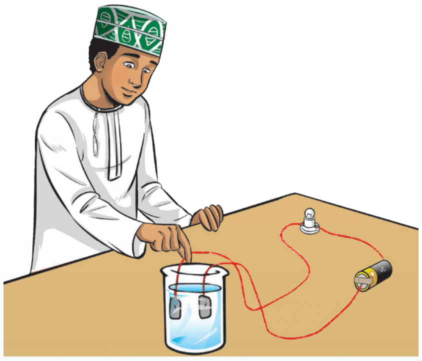
ستحتاج إلى:

- أسلاك توصيل
- بطارية 3V
- مصباح مثبت على حامل
- ماءٍ مُقطَّر
- ملعقتين صغيرتين من الملح
- رقائق ألومنيوم
- كأس زجاجية



كوِّن دائرة كهربائيَّة كما في الصورة.

اثنِ قطعًا من رقائق الألومنيوم واضغط عليها حول الأطراف المَكْشُوفة من السلك.



اسكب 250mL من الماء المُقطَّر في الكأس الزجاجية، واغمس أطراف رقاقتي الألومنيوم في الماء.

Book 6LB.indb 32 12/9/18 6:40 PM

– اختبر الدائرة الكهربائيَّة من خلال توصيلِ الأطراف المَكْشُوفة للأسلاك ببعضها البعض. هل أضاء المصباح؟
– تنبَّأ بما إذا كان المصباح سيضيء أم لا عند توصيل رقائق الألومنيوم في الماء المقطر.
– أضِف ملعقتين صغيرتين من الملح إلى الماء وحركه.
– اغمس طرف رقائق الألومنيوم في الماء المالح. تنبَّأ بما إذا كان المصباح سيضيء أم لا.
– لاحظ ما إذا كان المصباح سيضيء أم لا.

الأسئلة

(١) هل تتوافق النتائج مع تنبُّؤاتك؟
(٢) قارن بين النتائج التي حصلت عليها من اختبار الماء النقيِّ والماء المالح.
(٣) ما الاستنتاجات التي يمكنك التوصُّل إليها فيما يتعلق بتوصيل الماء للكهرباء؟
(٤) هل تتنبأ بأن يكون جسمك موصِّلًا جيِّدًا أم غير جيِّدٍ للكهرباء؟اشرح السبب.
(٥) انظر إلى صورة سالم. ما الذي يقوم به ويشكل خطراً عليه؟ ولماذا؟

تحدَّث عن!

كيف تعرف أن الماء الموجود في أجسامنا مالح؟

ماذا تعلَّمت؟

- الماء النقيُّ لا يوصل الكهرباء.
- الماء الذي يحتوي على أملاحٍ مُذابة يوصل الكهرباء.

Book 6LB.indb 33 12/9/18 6:40 PM

٥-٣ هل توصِّل المعادن المختلفة الكهرباء بنفس الكفاءة؟

مفردات للتعلُّم

- أمبير (A)
- أميتر
- مقياس متعدِّد (ملتيميتر)
- وصلات

قياس شدة التيَّار الكهربائي

شدة التيَّار هي المعدَّل الذي تتدفق به الشحنات الكهربائيَّة. ستقيس في نشاط ٥-٣ شدة التيَّار الكهربائي.

يتم قياس شدة التيَّار الكهربائي بعدد الشحنات التي تسري عبر نقطة في دائرة كهربائيَّة خلال ثانيةٍ واحدةٍ. ويتم قياسها بوحدة **الأمبير (A)**. ويمكن استخدام أداة تُسمَّى **أميتر** أو **مقياس متعدِّد (ملتيميتر)** لقياس شدة التيَّار الكهربائي. ويحتوي المقياس المتعدِّد (ملتيميتر) على **وصلات**.

مقياس متعدِّد (ملتيميتر) وأميتر.

المعادن والسبائك

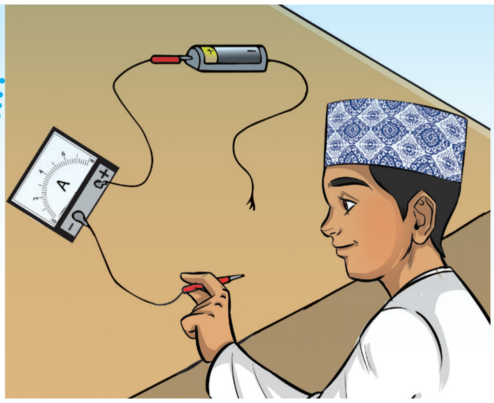
تتكون العديد من الأجسام من خليطٍ من معادن مختلفة تُسمَّى سبائك. يتكوَّن الصلب المقاوم للصدأ من مخلوطٍ من الحديد والنيكل والكروم. أمَّا النحاس الأصفر فهو مخلوطٌ من النحاس والقصدير.

نشاط ٥-٣

استقصاء مدى جودة توصيل المعادن للكهرباء

ستحتاج إلى:

- سلكٍ مغطًّى بالبلاستيك
- شريطٍ لاصقٍ
- مفك براغي
- خليَّة (1.5V)
- مقياس متعدِّد (ملتيميتر) / أميتر
- بعض الأجسام المعدنيَّة



الأمن والسلامة

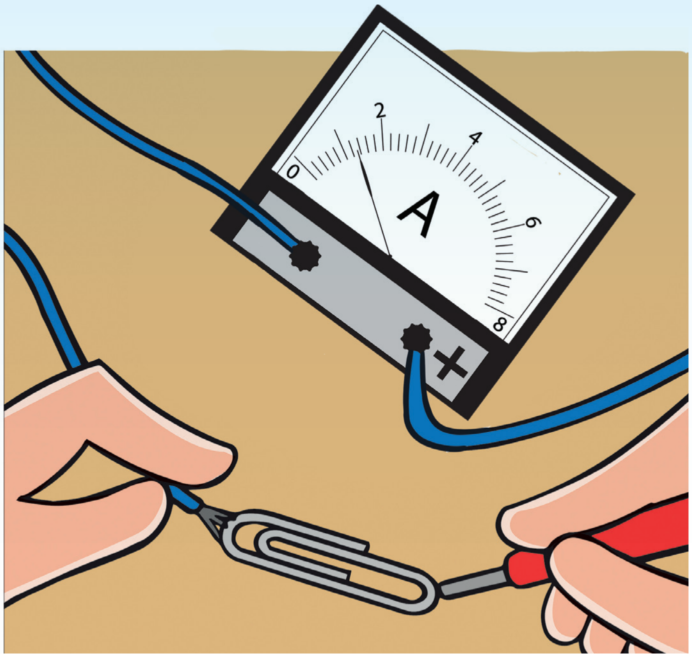
لا تلمس أيَّ أسلاكٍ كهربائيَّة مَكْشُوفة.

كون الدائرة الكهربائيَّة كما هو موضح في الصورة. وصِّل الطرف الموجب من (الأميتر) بالطرف الموجب للبطارية. تحقَّق من أنَّ الدائرة تعمل بشكلٍ جيد. أمسك السلك المغطَّى بالبلاستيك واترك الطرف المَكْشُوف يلمس موصل (الأميتر). توضح قراءة (الأميتر) أنَّ الدائرة الكهربائيَّة تعمل.

Book 6LB.indb 34 12/9/18 6:41 PM

توضح الصورة المقابلة جهاز قياس شدة التيار الكهربائي (الأميتر) للتعرف على مدى جودة توصيل المعادن للكهرباء. قبل أن تبدأ، تنبَّأ بأيّ المعادن ستكون أفضل موصل للكهرباء. سجل تنبُّؤاتك في جدولٍ.

إذا لم تظهر أيُّ قراءةٍ على (الأميتر) من أوّل مرة فتحقَّق ثانيةً وسجل النتائج في جدولٍ.



اختبر كلَّ معدنٍ وذلك بتوصيل الطرف المَكْشُوف لأحد الأسلاك إلى أحد أطراف الجسم. وصل (الأميتر) إلى الطرف الآخر للجسم. اقرأ شدة التيَّار (A) التي تظهر على شاشة (الأميتر).

الأسئلة

(١) هل كانت جميع المعادن موصلة للكهرباء؟

(٢) أيُّ المعادن كان أفضل في توصيل الكهرباء؟ كيف توصلت إلى ذلك؟

(٣) إلى أيِّ مدى تتوافق النتائج مع تنبُّؤاتك؟

(٤) ما الاستنتاج الذي يمكن التوصُّل إليه من النتائج؟

التحدِّي

الذهب موصلٌ جيِّدٌ جدًا للكهرباء، فلماذا لا يتم استخدام الأسلاك الذهبيَّة في الدوائر الكهربائيَّة؟

ماذا تعلَّمت؟

- جميع المعادن موصلة للكهرباء بدرجاتٍ متفاوتة، فبعضها أفضل من الآخر.

تحدَّث عن!

لماذا تُصنع مانعات الصواعق من النحاس؟

Book 6LB.indb 35 12/9/18 6:41 PM

مُفردات للتعلُّم
- القابس

المواد الموصلة والمواد العازلة والتوصيلات الكهربائيَّة

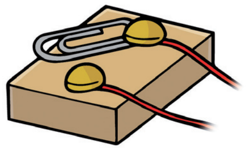
تعرفت في الصَّف الرابع على التوصيلات الكهربائيَّة، والتي يكون لها جهدٌ كهربائيٌّ قدره (110V) في بعض الدول و (220V) في دول أخرى. تكون للسلامة أهميَّةٌ بالغة عند التعامل مع الجهد الكهربائيِّ العالي. ولا بُدَّ أن تكون الأجزاء التي نلمسها من الأجهزة الكهربائيَّة مصنوعةً من مادَّة عازلةٍ، والأجزاء الموجودة داخل الجهاز مصنوعةٌ من مادةٍ موصلة بحيث يمكن للكهرباء أن تمرَّ من خلالها.

توصلت في نشاط (٥-٣) إلى أنَّ المعادن موصلات جيدة للكهرباء. تصنع أجزاء الأجهزة الكهربائيَّة من معدنٍ يسمح بمرور الكهرباء من خلاله.

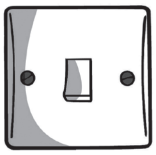
على سبيل المثال، يتم استخدام المعدن في صناعة المسامير المعدنية الموجودة في القابس، وتسمح المسامير للكهرباء بالمرور من المقبس الجداري عبر القابس لتصل إلى الجهاز، سواءً كانت غلاية كهربائية أو تلفازًا أو غير ذلك.

عندما نتعامل مع القابس لا نلمس سوى الغطاء المصنوع من البلاستيك؛ لأنه عازل جيد للكهرباء.

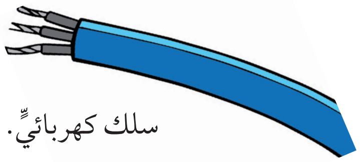
انظر إلى الأشكال. ناقش استخدام الموصلات والعوازل في تلك المكوِّنات.



مفتاح كهربائيٌّ. صنعت واحدًا مشابهًا له في الصَّف الرابع.



لوحة تغطية للتوصيلات الكهربائيَّة.

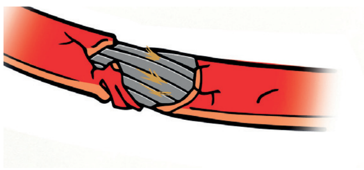


سلك كهربائيٌّ.

استخدام التوصيلات الكهربائيَّة بأمان

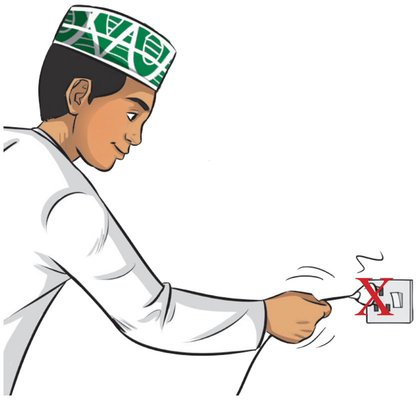
ستصاب بصدمةٍ كهربائيَّة عند سريان الكهرباء الصادرة من التوصيلات الكهربائيَّة في جسمك، وستصاب بحروقٍ بالغة ويمكن أن يتوقَّف قلبك وتموت.

يعدُّ تلف الأسلاك الكهربائيَّة مصدرًا رئيسيًّا للحوادث المتعلِّقة بالكهرباء. غالبًا ما يتآكل العازل البلاستيكيُّ من حول الأسلاك النحاسيَّة، يمكن أن تُصعق بالكهرباء إذا لمست هذه الأسلاك.



Book 6LB.indb 36 12/9/18 6:41 PM

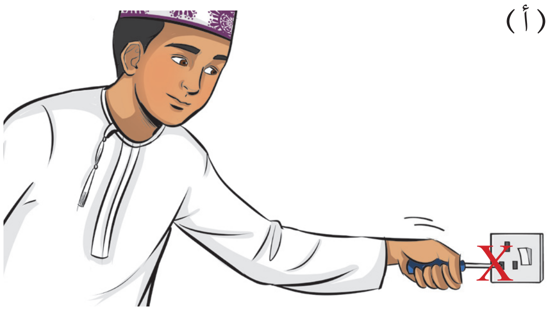
فيما يلي طريقتان من خلالهما تحمي الأسلاك الكهربائية من التلف:



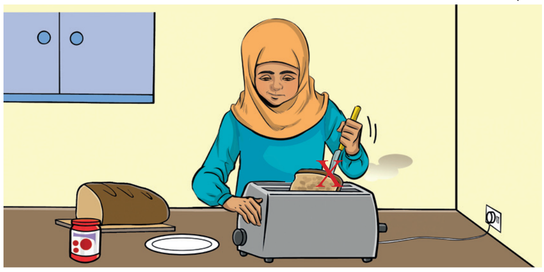
- لا تضع أبدًا سلكًا كهربائيًا تحت سجَّادة؛ فإن المشي على السجادة يؤدي إلى تآكل البلاستيك العازل من حول الأسلاك النحاسيَّة، فعندما تتلامس الأسلاك النحاسيَّة، تسري الكهرباء بينها وهو ما يمكن أن يؤدِّي إلى اشتعال حريق.
- لا تسحب القابس بالطريقة التي تظهر في الصورة المقابلة، فهذا يؤدِّي إلى تلف العازل وبالتالي تصبح الأسلاك مَكْشُوفةً. افصل التيار قبل أن تسحب القابس إلى الخارج، وبعد ذلك أمسك بالقابس لإخراجه من المقبس.

الأسئلة

(أ)



(ب)



(١) ابحث في المنزل أو في المدرسة عن الأجهزة الكهربائية التي تستخدم موصلاتٍ وعوازل.
أ. اكتب قائمةً بالأجهزة الكهربائيَّة.
ب. اختر مثالًا واحدًا. ارسُمه ووضح عليه بيانات الموادِّ المستخدمة. اذكر ما إذا كانت تلك الموادُّ موصلاتٍ أو عوازل.

(٢) أ. تنبَّأ بما يمكن أن يحدث للأشخاص في الصورتين (أ) و (ب).
ب. اشرح أسباب حدوث ذلك.

(٣) قم بعمل ملصق للسلامة يحذر الناس من الكهرباء.

ماذا تعلَّمت؟

- يتم تصنيع الأجهزة الكهربائيَّة من موادَّ توصل الكهرباء وموادَّ عازلةٍ لا توصل الكهرباء.
- تساعدنا معرفة موصلات الكهرباء وعوازلها في استخدام الكهرباء بأمانٍ.

تحدَّث عن!

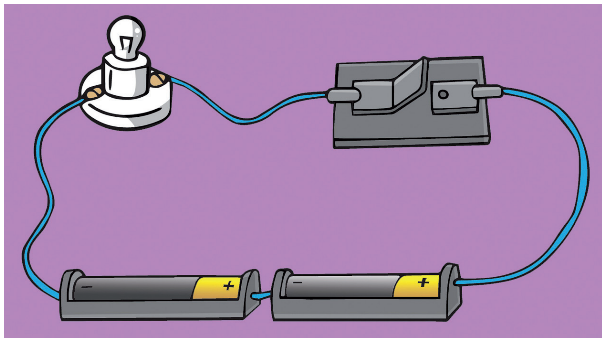
تحدَّث عن موصلات وعوازل الكهرباء الموجودة في غرفة الصف.

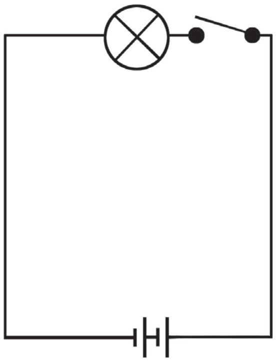
Book 6LB.indb 37 12/9/18 6:41 PM

٥-٥ رموز الدائرة الكهربائيَّة

مفردات للتعلُّم
- دائرة متَّصلة على التوالي
- مخطَّط الدائرة الكهربائيَّة

تعرفت حتى الآن على الدوائر الكهربائيَّة في شكل صورٍ تشبه الصورة (أ)، وتمثل **دائرةً متصلةً على التوالي**؛ وهو ما يعني أنَّ بها مسارًا واحدًا لسريان الكهرباء. صِف ما يوجد داخل هذه الدائرة الكهربائيَّة.

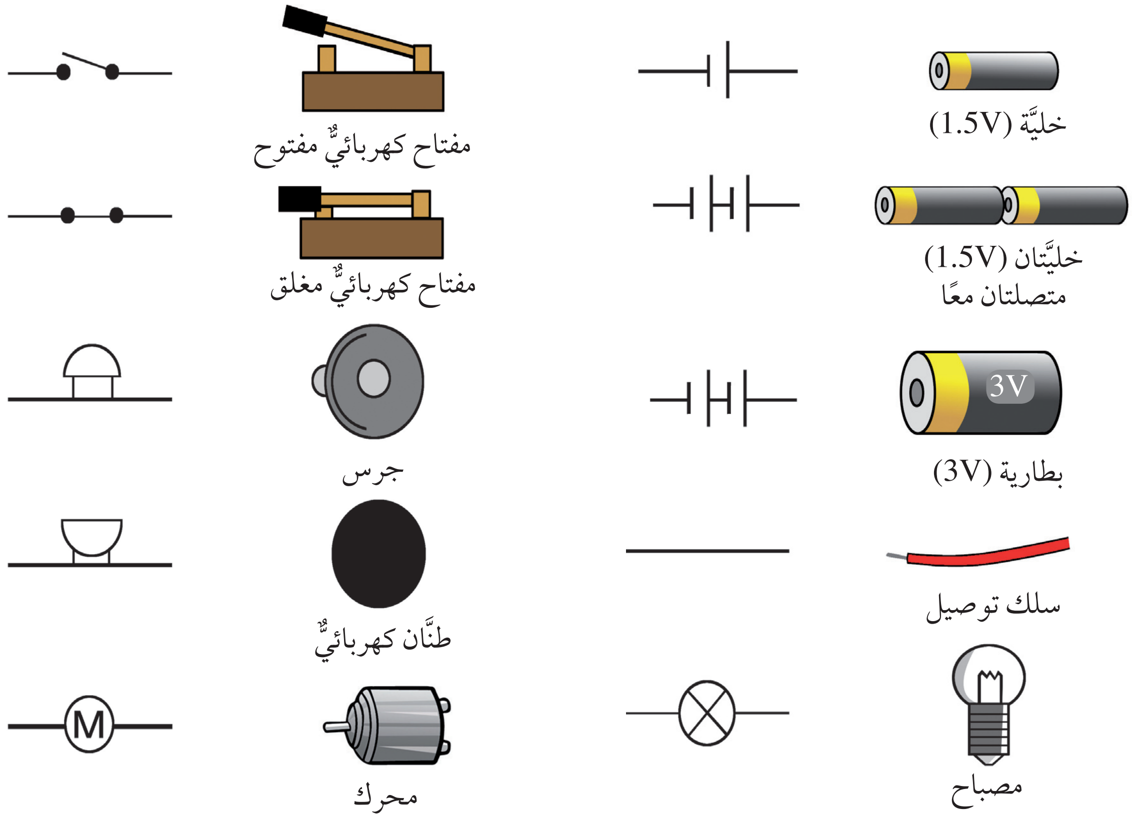

(أ)


(ب)

الشكل (ب) هو **مخطَّط الدائرة الكهربائيَّة** للشكل (أ).

نستخدم رموزًا لرسم مخطَّطات الدوائر الكهربائيَّة. وهذا أسرع بكثير من أن نرسم صورًا لها. يمكن لأشخاص في جميع أنحاء العالم فهم مخطَّطات الدوائر الكهربائيَّة؛ لأنَّ الجميع يستخدم الرموز نفسها.

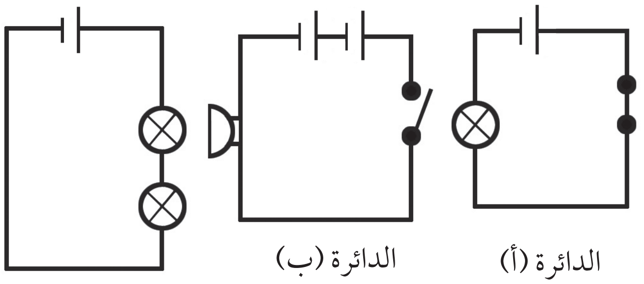
فيما يلي قائمةً بمكوِّنات الدوائر الكهربائيَّة ورموز تلك المكوِّنات.



Book 6LB.indb 38 12/9/18 6:41 PM

الأسئلة

(١) انظر إلى مخطَّطات الدوائر الكهربائيَّة «أ»، و«ب»، و«ج».



أ. حدِّد الدائرة الكهربائيَّة التي بها:

(١) بطاريَّةٌ، وطنَّانٌ كهربائيٌّ، ومفتاحٌ كهربائيٌّ.

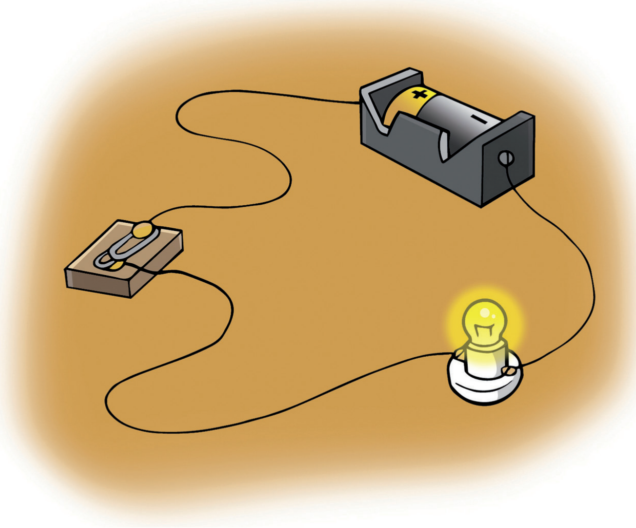
(٢) خليَّةٌ، ومصباحٌ، ومفتاحٌ كهربائيٌّ.

(٣) خليّةٌ ومصباحان.

ب. في أيِّ الدوائر الكهربائيَّة يظهر المفتاح الكهربائيُّ مفتوحًا؟

ج. أيُّ الدوائر الكهربائيَّة لها مصدر الطاقة الأكبر؟ كيف عرفتها؟

(٢) ارسُم مخطَّط دائرةٍ كهربائيَّة لتوضيح الدائرة الكهربائيَّة المقابلة.



(٣) ارسُم مخطَّط دائرةٍ كهربائيَّة لتوضيح دائرة كهربائيَّة مزوَّدة ببطاريَّة (3V) ومصباحين ومفتاح كهربائيّ مغلق.

تحدَّث عن!

ما الرموز الأخرى التي نستخدمها أثناء التواصل في حياتنا اليومية؟

ماذا تعلَّمت؟

- رموز الدائرة تمثِّل مكوِّنات الدائرة الكهربائيَّة.
- مخطَّط الدائرة الكهربائيَّة يبيِّن مكان وجود المكوِّنات في الدائرة الكهربائيَّة.

Book 6LB.indb 39 12/9/18 6:41 PM

٥-٦ تغيير مكونات الدائرة الكهربائية

بعض الدوائر بها كثيرٌ من المكوِّنات.

نشاط ٥-٦ (أ)

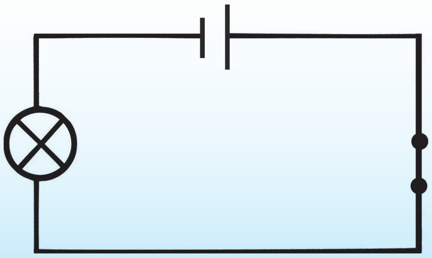
تركيب دائرةٍ كهربائيةٍ بمكوِّنات إضافية

ستحتاج إلى:
- خليَّة (1.5V)
- مصباحين مثبَّتين على حامل مصابيح
- مفتاح كهربائيٍّ
- سلكٍ طوله (150 cm)
- مقصٍ حادٍ
- سكين حادة
- شريطٍ لاصق

- ركِّب الدائرة الكهربائيَّة باستخدام مصباح كما هو مبيَّنٌ في المخطَّط.
- أغلِق المفتاح الكهربائيَّ. لاحِظ المصباح.
- افتح المفتاح الكهربائيَّ.
- تنبَّأ بما يمكن أن يحدث إذا أضفت مصباحًا آخر إلى حامل المصباح الموجود في الدائرة. اختبر تنبُّؤك.
- هل تضيء المصابيح بشكلٍ أكثر سطوعًا أم أقل سطوعًا عند إضافة مصباح ثانٍ؟ ولماذا؟

الأمن والسلامة

كن حذرًا عند استخدام المقص الحاد أو السكين الحادة.



نشاط ٥-٦ (ب)

ناقش وخطط لاستقصائك

فيما يلي سؤالان لاختبارهما.

(١) إذا أزلت مصباحًا من دائرة كهربائيَّة بها خليتان متصلتان جهد كل منهما (1.5V) لتكوين بطاريَّة بجهد (3V) وثلاثة مصابيح، هل سيزيد سطوع المصابيح أم سيقل؟

(٢) إذا أضفت خليَّة ثالثةً بجهد (1.5V) إلى نفس الدائرة الكهربائيَّة التي استخدمتها في السؤال (١)، هل سيزيد سطوع المصباحين أم سيقل؟

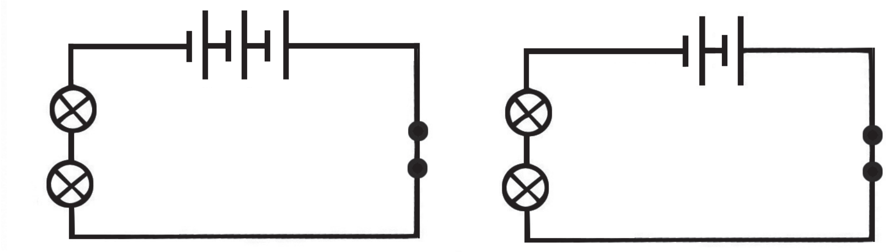
Book 6LB.indb 40 12/9/18 6:41 PM

- ناقش كيف ستخطط لاستقصاء الإجابة على تلك الأسئلة.
- اختر المكوِّنات اللازمة لتركيب دائرتك.
- استعن بمعرفتك بالدوائر الكهربائيَّة للتنبُّؤ بما سيحدث عند تنفيذ الاختبارات.
- كون دائرتك الكهربائيَّة. لاحظ ما يحدث عند إزالة المصباح ثم عند إضافة خليَّةٍ أخرى. هل يدعم الدليل تنبُّؤاتك ؟
- كرِّر الملاحظات التي لست واثقًا منها.
- استخدم النتائج التي توصَّلت إليها للإجابة عن الأسئلة التي طُلب منك اختبارها.

الأسئلة

(١) ارسُم مخطَّط دائرةٍ كهربائيَّة لكلِّ دائرةٍ من الدوائر التي كونتها في نشاط ٥-٦ (ب).

(٢) انظر إلى الدائرة (أ) والدائرة (ب). تنبَّأ بالدائرة التي ستكون المصابيح فيها أكثر سطوعًا.



الدائرة (أ)   الدائرة (ب)

(٣) اقترح سؤالاً آخر حول الدوائر الكهربائيَّة يمكنك استقصاؤه.

ماذا تعلَّمت؟

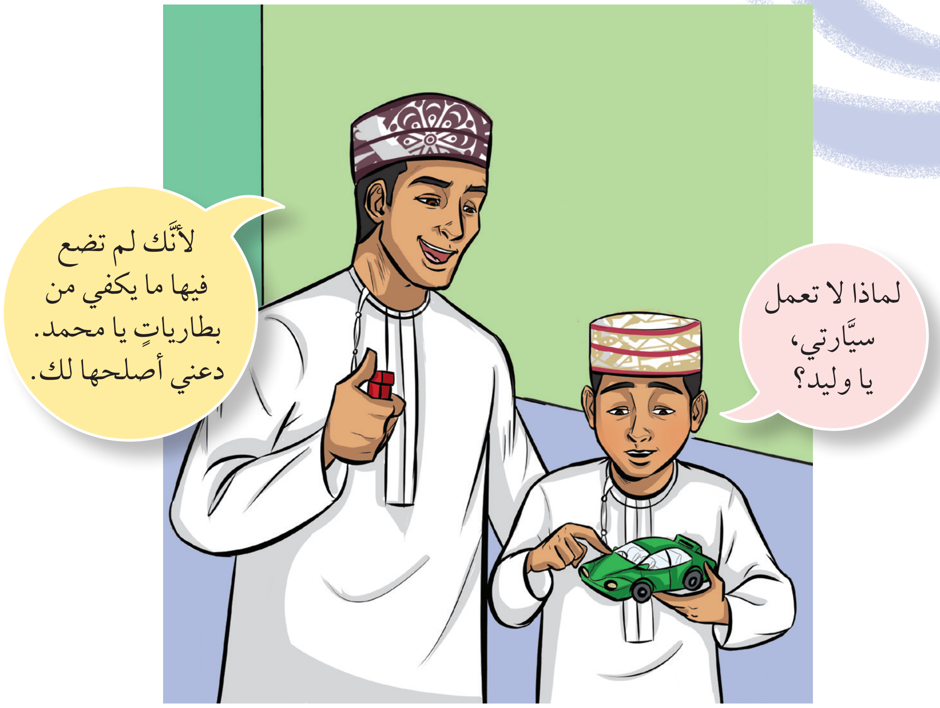
- إزالة المصابيح من الدائرة الكهربائيَّة أو إضافتها إليها يسبِّب تغيُّرًا في درجة سطوعها زيادةً أو نقصانًا.
- إضافة الخلايا إلى الدائرة الكهربائيَّة أو إزالتها منها يسبِّب تغيُّرًا في درجة سطوع المصابيح زيادةً أو نقصانًا.

تحدَّث عن!

ما الذي يجب فحصه عند توقُّف دائرةٍ كهربائيَّةٍ عن العمل؟

Book 6LB.indb 41   12/9/18 6:41 PM

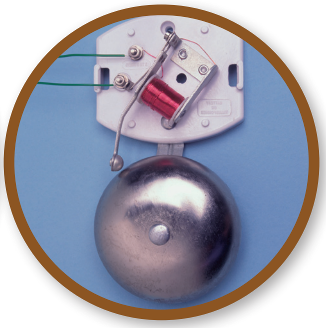
٥-٧ إضافة مكوِّناتٍ مختلفةٍ إلى الدائرة الكهربائية



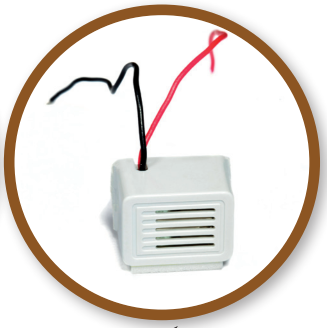
تحتاج مكونات الدائرة الكهربائية المختلفة إلى قوى مختلفة من الكهرباء. يمكنك أن تضع طنَّاناتٍ كهربائيةً وأجراسًا ومحركاتٍ في دائرة بدلاً من المصباح. تحتاج تلك المكوِّنات إلى مصدرٍ للكهرباء أقوى من الذي يحتاجه المصباح.

الجهد الكهربائي

تُقاس قوَّة الكهرباء بوحدةٍ تُسمَّى فولت (V). وتُسمَّى قوَّة الكهرباء التي يحتاجها مكوِّنٌ ليعمل بالجهد الكهربائيِّ. انظر إلى الجهد الكهربائيِّ للمكوِّنات الآتية:


يحتاج هذا الجرس إلى جهد كهربائي (6V) ليعمل.

يحتاج هذا المصباح إلى جهد كهربائي (1.5V) ليعمل.


يحتاج هذا الطنَّان الكهربائيُّ إلى جهد كهربائي (3V) ليعمل.

يحتاج هذا المحرك إلى جهد كهربائي (24V) ليعمل.

إذا وضعت طنَّانًا كهربائيًّا بجهد كهربائي (3V) داخل دائرةٍ، فأنت تحتاج إلى بطاريَّة بجهد (3V) لتشغيله. يمكنك أن تصنع توصيلة كهربية جهدها (3V) من خلال توصيل خليَّتين معًا الجهد الكهربائي لكل منهما (1.5V).

Book 6LB.indb 42 12/9/18 6:41 PM

نشاط ٥-٧

بناء دوائر كهربائية باستخدام مكوّناتٍ مختلفةٍ

ستحتاج إلى:
- بطاريَّتين
- مفتاح كهربائيٍّ
- طنَّانٍ كهربائيٍّ
- أسلاكِ توصيلٍ
- محرك
- جرسٍ

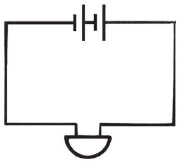
- خطِّط وأنشئ دائرةً كهربائيَّةً تحتوي على بطاريَّةٍ، ومفتاحٌ كهربائيٌّ، وطنَّانٌ كهربائيٌّ.
- اختبر ما إذا كانت إضافة بطاريَّةٍ أخرى سترفع من صوت الطنَّان الكهربائيِّ.
- حدِّد ما ستغيره في الدائرة الكهربائيَّة إذا وضعت مكان الطنَّان الكهربائيِّ محركًا أو جرسًا.
- ناقش الطريقة التي ستصنع بها الدوائر. اختر المكوِّنات التي تحتاجها.
- تنبَّأ بما سيحدث قبل صنع كلِّ دائرةٍ من الدوائر.
- كون دائرتك الأولى. هل يعمل الطنَّان الكهربائيُّ؟
- أضِف خليَّةً أخرى إلى البطاريَّة. لاحظ أيَّ اختلافاتٍ.
- أدخِل التغييرات التي خطَّطت لها لتضع مكان الطنَّان الكهربائيِّ محركًا أو جرسًا. تنبَّأ بما سيحدث.
  هل يدعم الدليل تنبُّؤاتك؟
- كرِّر الملاحظات التي لست واثقًا منها.

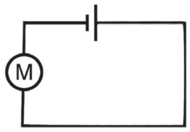
الأسئلة

(١) ارسُم مخطَّط دائرةٍ كهربائيَّة لكلِّ دائرةٍ من الدوائر التي كونتها في نشاط ٥-٧.

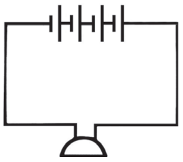
(٢) فكر فيما حدث عندما أضفت خليَّةً إضافية إلى البطاريَّة في دائرة الطنَّان الكهربائيِّ الخاصة بك.
ما الاستنتاج الذي توصلت إليه حول تأثير إضافة الخلية؟

(٣) انظر في الدوائر «أ»، و«ب»، و«ج». يحتاج الجرس والطنَّان الكهربائيُّ إلى جهد كهربي (6 V) للعمل، بينما يحتاج المحرك إلى جهد كهربي (1.5 V) فقط.


الدائرة (أ)



الدائرة (ب)


الدائرة (ج)

أ. تنبَّأ أي من تلك الدوائر ستعمل.

ب. اشرح أسباب عدم عمل الدوائر الأخرى.

تحدَّث عن!

في رأيك، لأي غرض تستعمل محركات تعمل بجهد (1.5 V) و (12 V)؟

ماذا تعلَّمت؟

- تحتاج مكونات الدائرة الكهربائية المختلفة إلى قوة مختلفة من الكهرباء لتعمل.
- يؤثِّر تغيير عدد الخلايا في كفاءة عمل مكونات الدائرة الكهربائية.

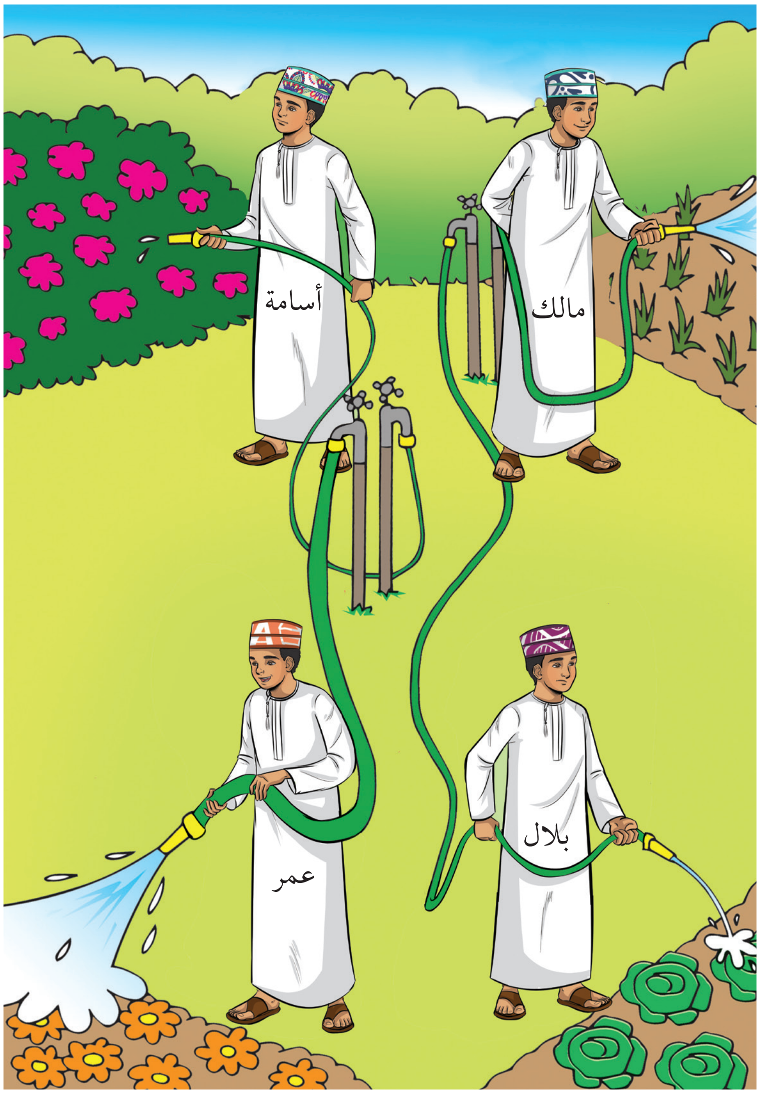
Book 6LB.indb 43 12/9/18 6:41 PM

٥-٨ طول وسُمكُ السلك في الدائرة الكهربائية

مفردات للتعلُّم

- ضغط
- مقاومة

انظر إلـى الطـلاب الذيـن يسـقون الأشجار في الحديقة. يتساوى ضغط المـاء مـن الصنابيـر بيـن الخراطيم الأربعـة ولكـن تختلـف المقاومـة التـي تؤثر بهـا الخراطيم علـى الماء الـذي يمـر مـن خلالها. عنـد وجود مقاومة كبيـرة في الخُرطـوم، تخرج منه كميَّة ماء أقل من تلك التي تخرج عنـد غياب قدرٍ كبيرٍ من المقاومة في الخُرطوم.



لدى بـلال خُرطومٌ مياه طويلٌ ولدى مالـك خرطـومٌ مياه قصيـرٌ. ولكلا الخُرطومَيـن نفـس السُـمك. انظـر إلـى الخُرطـوم الطويـل والخُرطـوم القصيـر. أيُّهمـا يخرج منه قـدرٌ أكبر مـن المـاء؟ وأيُّ الخُرطومَيـن يؤثـر بمقاومـة أكبـر على المــاء الطويل أم القصير؟

لدى أسامة خُرطومٌ رفيعٌ ولدى عمر خُرطومٌ سميك. وكلا الخُرطومَين متساويان في الطول.

أيُّهما يخرج قدرًا أكبر من الماء؟ وأيُّهما يؤثر بمقاومة أكبر على الماء، الرفيع أم السميك؟

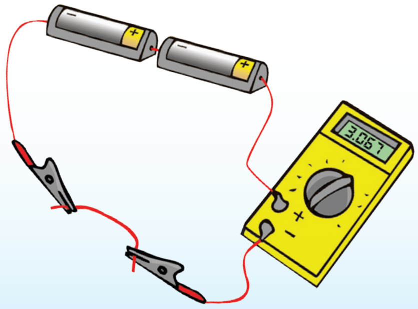
يمكنك تطبيق ما تعرفه عن تدفُّق الماء في الخراطيم على سريان التيَّار الكهربائيِّ في الأسلاك.

نشاط ٥-٨

تغيير سُمك السلك في الدائرة الكهربائية

ستحتاج إلى:
- خليَّتين بجهد كهربي (1.5 V)
- سلكين (سلك مقاومة سميك وآخر رفيع)
- مقياس متعدِّدٍ (ملتيميتر) أو (أميتر).
- مشابك فم التمساح
- ثلاثةأسلاك توصيل كل منها (20cm)

- كون دائرةً كهربائيَّةً كما هو مبيِّن في المخطَّط.
- أدخِل 10 cm من سلك مقاومةٍ رفيعٍ داخل الدائرة. قِس التيَّار الكهربائي على مقياس متعدِّد (ملتيميتر).
- استبدل سلك المقاومة الرفيع بسلكٍ آخر سميك وبنفس الطول، ولكن قبل ذلك، تنبَّأ هل ستكون قراءة المقياس المتعدِّد (ملتيميتر) أعلى أم أدنى.
- اختبر تنبُّؤك.
- هل تعتقد أنَّ تغيير طول سلك المقاومة سيغيِّر قراءة المقياس المتعدِّد (ملتيميتر)؟ ناقش كيف يمكن اختبار ذلك وعدد الأدلة التي تحتاجها.
- اختبر تنبُّؤك.



الأسئلة

(١) أ. انسخ الجملة التالية في دفترك، ثم اختر الكلمة الصحيحة من بين الاختيارين المذكورين؟
الخراطيم الطويلة أو الرفيعة تؤثر بمقاومة أكثر/ أقل عند تدفُّق الماء من الخراطيم القصيرة أو السميكة.
ب. اكتب جملةً مشابهةً عن سريان الكهرباء عبر الأسلاك المختلفة.

(٢) أ. ماذا حدث لقراءة المقياس المتعدِّد (ملتيميتر) بعد تغيير سلك المقاومة من الرفيع إلى السميك؟
ب. اشرح سبب حدوث ذلك.

(٣) أ. كيف يؤثِّر تغيير طول سلك المقاومة على قراءة المقياس المتعدِّد (ملتيميتر)؟
ب. اشرح سبب حدوث ذلك.

التحدِّي

غالبًا ما يكون طول كابلات تمديد الكهرباء (30 m). لماذا تُصنع تلك الأسلاك من سلكٍ سميكٍ وليس من سلكٍ رفيعٍ؟

كابل تمديد الكهرباء

ماذا تعلَّمت؟

- تغيير طول أو سمك سلك في دائرة كهربائية يؤدِّي إلى تغيير شدة التيَّار الكهربائي.

تحدَّث عن!

كيف تمَّت الاستفادة من السلكِ الرفيع في المصباح الكهربائي؟

Book 6LB.indb 45 12/9/18 6:41 PM

٥-٩ كيف اخترع العلماء البطاريّات؟

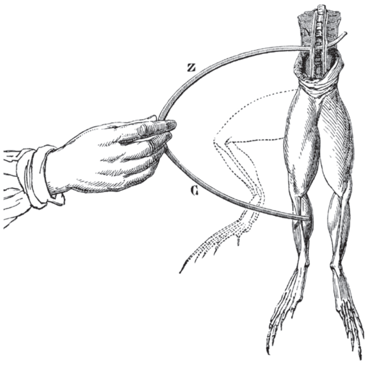
جميع الدوائر التي ركبتها احتوت على خليَّةٍ أو بطاريّةٍ، وتحتوي تلك البطاريّات على موادَّ كيميائية تتفاعل مع بعضها البعض. ويوفِّر هذا التفاعل الطاقة اللازمة لدفع الكهرباء عبر الدائرة الكهربائية. فكيف توصّل العلماء إلى هذا الاكتشاف؟

بطاريَّة بغداد

عثر العمَّال عام 1936 م على مقبرةٍ قديمةٍ أثناء إنشاء سكَّةٍ حديديةٍ جديدةٍ بالقرب من مدينة بغداد. تعرَّف علماء الآثار على أشياء في المقبرة تعود إلى ما قبل 2000 عامٍ مضت. في ذلك الوقت كان هناك شعبٌ يُسمَّى الساسانيين يعيش في هذه المنطقة.

من بين الأجسام العتيقة أو البقايا الأثرية التي عُثر عليها في المقبرة جرَّة من الفخَّار، وبها قضيبٌ من الحديد يخرج من منتصفها، ومحاطٌ بأنبوبٍ مصنوعٍ من النحاس. صنع العلماء نسخًا من تلك البقايا الأثرية. وعندما ملأوا الأنبوب بحمض مثل الخل أنتج ما بين (1.5V) إلى (2V) من الكهرباء بين الحديد والنحاس. ويعتقد علماء الآثار أنَّ الشعب الذي عاش قبل 2000 عام يمكن أن يكون قد استخدم بطاريَّاتٍ كهذه لتغطية الأجسام المعدنيَّة بالذهب.

اكتشاف جلفاني

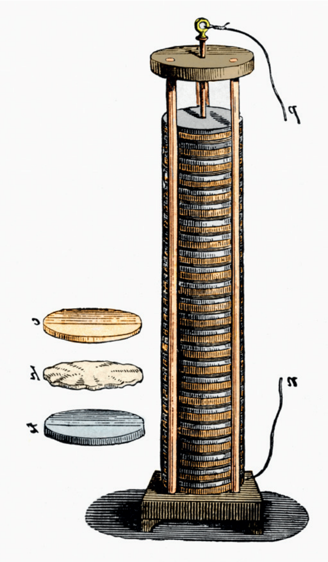


لويجي جلفاني، طبيبٌ إيطاليٌّ اكتشف عام 1780 التيَّار الكهربائيَّ. علَّق جلفاني رجل ضفدعٍ على مشابك من النحاس على قضيب حديد، ولاحظ أنَّ عضلات القدم ارتعشت. وكان جلفاني على صواب حين قال إنَّ ارتعاش العضلات سببه التيَّار الكهربائيُّ، ولكنَّه اعتقد أنَّ التيَّار أتى من أعصاب قدم الضفدع وأطلق عليه «كهرباء الحيوان».

عمود فولتا

ألساندرو فولتا أستاذٌ جامعيٌّ إيطاليٌّ، كرَّر تجارب جلفاني عدة مرَّات بموادَّ مختلفةٍ. من تلك التجارب توصل إلى استنتاج مفاده أن المعدنين المختلفين، النحاس والحديد، وليس قدم الضفدع، هما اللذان أنتجا الكهرباء. احتوت قدم الضفدع على سائلٍ وهذا السائل هو ما أوصل التيَّار الكهربائي، وارتعشت قدم الضفدع؛ لأنَّ الكهرباء كانت تسري من خلالها.

Book 6LB.indb 46 12/9/18 6:41 PM



في عام 1800م، وبعد تجارب عديدةٍ طوَّر فولتا نوعًا من البطاريَّات أطلق عليه اسم عمود فولتا. ويتكوَّن هذا العمود من عمود من الخارصين وأقراصٍ من النحاس. وبين كلِّ قرصٍ وآخر كانت هناك قطعةٌ من الورق المقوَّى مشبعةٌ بالماء المالح. وكان بوسع سلكٍ يصل قرص الخارصين السفلي بقرص النحاس العلويِّ أن ينتج تيَّارًا مستمرًا من الشرارات.

بنى فولتا أعمدةً مختلفة باستخدام ثلاثين أو أربعين أو ستين قرصًا. وقاس التفاعل مع أعدادٍ مختلفةٍ من الأقراص واكتشف أنَّ الصدمة الكهربائيَّة ازدادت كثافةً مع زيادة عدد الأقراص التي استخدمها في العمود.

طوّر العلماء فيما بعد بطاريَّة فولتا بإجراء المزيد من التجارب.

الأسئلة

(١) ماذا لاحظ جلفاني أثناء تجاربه على أرجل الضفدع؟
(٢) ما الاستنتاج الذي توصل إليه من تلك الملاحظات؟
(٣) كيف استخدم فولتا التفكير الإبداعي للبناء على أفكار جلفاني؟
(٤) ما القياسات التي أجراها فولتا ليبرهن على شدة التيَّار الكهربائيِّ؟
(٥) صِف الاختلافات بين تفسيرات جلفاني وفولتا للكيفية التي سرى بها التيَّار الكهربائيُّ.
(٦) ما الوحدة الكهربائيَّة التي سُمِّيت على اسم فولتا؟

تحدَّث عنا!

كيف تمكَّن الناس قبل 2000 عامٍ من اختراع البطاريَّات؟

ماذا تعلَّمت؟

- جمع العلماء الأدلة من الملاحظة والقياس باستخدام التفكير الإبداعي لاقتراح أفكار وتفسيرات جديدة للبطاريَّات والكهرباء.

Book 6LB.indb 47 12/9/18 6:41 PM

٥ – ١٠ تحقَّق من تقدُّمك

١ انقل الكلمات المذكورة في العمود (أ) واكتب معانيها الصحيحة من العمود (ب) بجانبها.

العمود (أ)	العمود (ب)
أمبير (A)	صورةٌ لدائرة كهربائيَّة يتم فيها استخدام الرموز لتمثيل المكوِّنات.
فولت (V)	أداة تستخدم لتوصيل سلكين معًا.
مقياس متعدِّد (ملتيميتر)	وحدة قياس قوَّة الكهرباء.
دائرة متَّصلة على التوالي	الوحدة التي تقاس بها شدة التيَّار الكهربائيُّ.
مخطَّط الدائرة الكهربائيَّة	أداةٌ تُستخدم لقياس شدة التيَّار والجهد الكهربائيِّ والمقاومة.
المقاومة	جهازٌ لتوصيل سلك كهربائي بمصدرٍ للكهرباء.
الوصلة	دائرة تسري خلالها الكهرباء في مسارٍ واحد.
القابس	مقدار ممانعة تدفق الكهرباء.

٢ ما الفرق بين ما يلي:

أ. الخليَّة والبطاريَّة

ب. الموصل الكهربائيِّ والعازل الكهربائيِّ

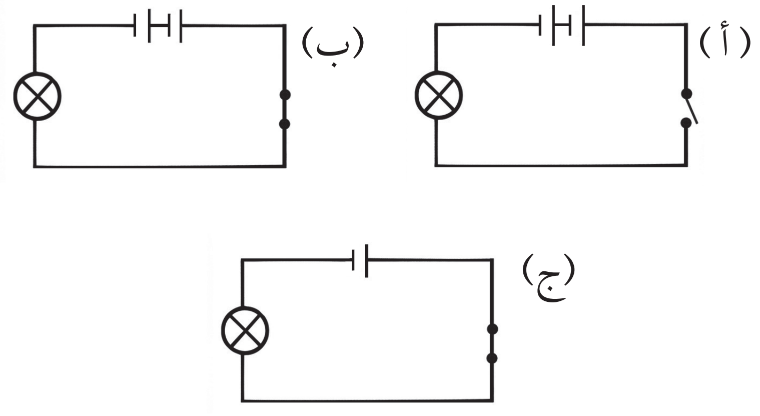
ج. الماء النقيِّ والماء المُقَطَّر؟

٣ ارسُم مخطَّط دائرةٍ كهربائيَّةٍ يتضمَّن هذه المكوِّنات لصُنع دائرةٍ كهربائيَّةٍ:

بطاريَّة بجهد (4.5 V)	سلك توصيل	مفتاح كهربائيّ	مصباحَين

Book 6LB.indb 48 12/9/18 6:41 PM

٤ في أيٍّ من الدوائر «أ» و«ب» و«ج» لا يضيء المصباح؟
وضِّح إجابتك.



٥ اشرح لماذا يتم صنع أغطية القابس من البلاستيك والسلك الكهربائيِّ من النحاس.

٦ اذكر **اثنين** من مخاطر استخدام التوصيلات الكهربائيَّة في الصورة الآتية.

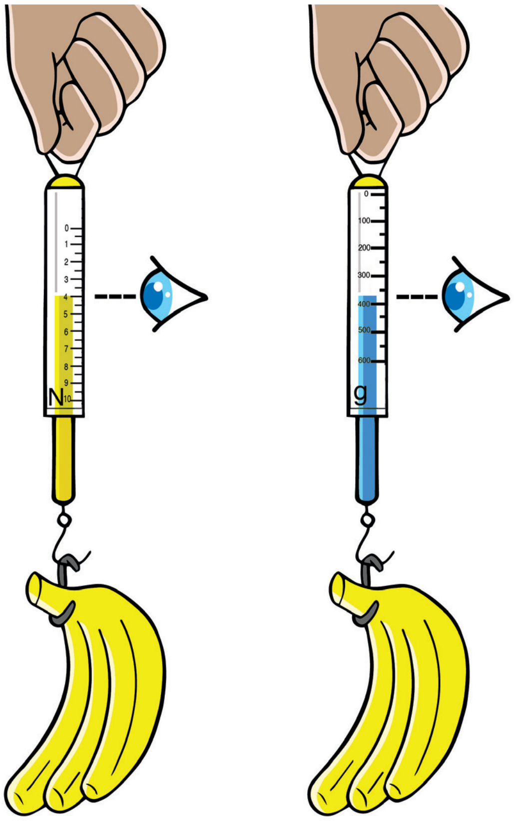
Book 6LB.indb 49 12/9/18 6:41 PM

مهارات الاستقصاء العلمي

يُغطي هذا القسم من كتاب الطالب بعض مهارات الاستقصاء العلمي الجديدة لهذا الصف. وتضاف إلى المهارات المكتسبة من الصفوف السابقة. يجب عليك الرجوع إلى هذه المهارات حين تحتاجها.

استخدام تدريجات الموازين الزنبركية

استخدام الميزان الزنبركي



اضبط المؤشر لتتحقق من أن الميزان الزنبركي عند الصفر.

ضع الجسم المراد وزنه على الميزان الزنبركي.

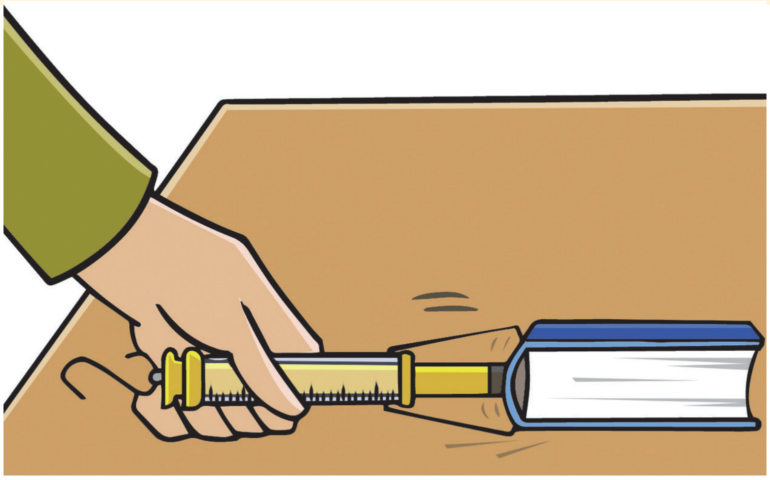
يجب أن يكون مستوى نظرك أمام المؤشر عند قراءة التدريج.

وزن الموز يعادل قوة أربعة نيوتن (N).

تحتوي العديد من الموازين الزنبركية أيضًا على تدريج يوضح كتلة الجسم بالغرام (g) أو الكيلوغرام (kg).

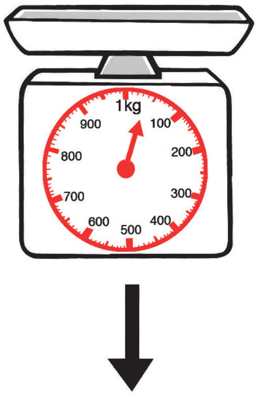
كتلة الموز تساوي تقريبا (400g).

Book 6LB.indb 50 12/9/18 6:41 PM



بعض الموازين الزنبركية أيضًا يمكن أن تُستخدم لقياس مقدار قوة الدفع.

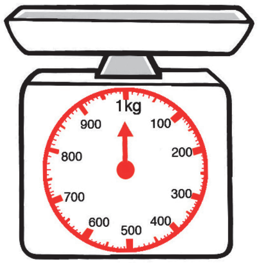
أنت بحاجة إلى قوة قدرها (2.5N) لدفع هذا الكتاب عبر الطاولة.

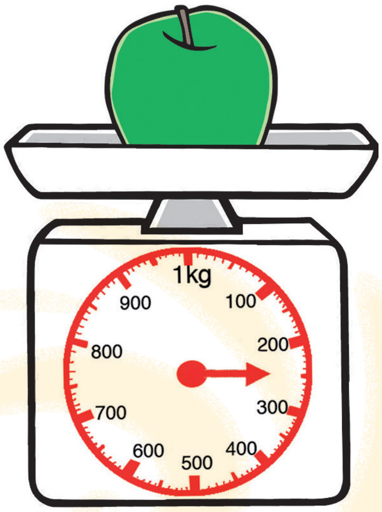


استخدام الموازين

لم يتم تعيين مؤشر هذا الميزان على نقطة الصفر.

ابحث عن بكرة في الجزء الخلفي للميزان. لفّ البكرة لضبط المؤشر عند الصفر.





ضع الجسم المراد وزنه على الميزان.

يعرض الميزان كتلة الجسم.

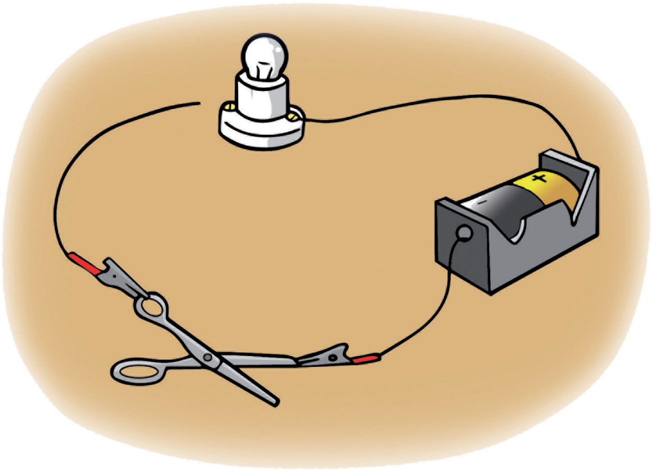
هذه التفاحة كتلتها (250g).

البحث عن الأنماط في النتائج والتوصل إلى الاستنتاجات

غالبًا ما توجد أنماط في النتائج. قد يكون النمط نتائج متشابهة تمامًا، أو قد تكون قياسات تزيد أو تنقص.

أحمد وناصر يستقصيان أي المواد توصل الكهرباء.

إنهما يختبران الأجسام المصنوعة من مواد مختلفة. المصباح يضيء عندما توصل المادة الكهرباء.



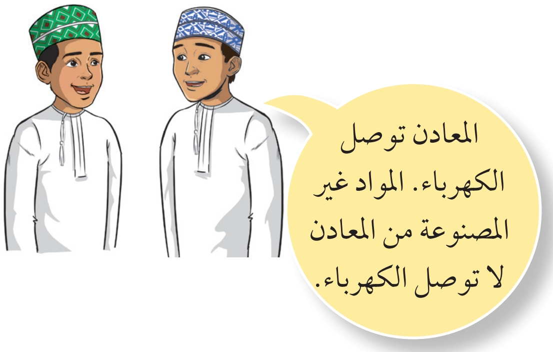
ويوضح الجدول الآتي النتائج التي توصلا إليها:

الجسم	المادة	المصباح
مقص	معدن	يضيء
مسطرة	خشب	ينطفىء
كوب	بلاستيك	ينطفىء
كوب	زجاج	ينطفىء
مفتاح	معدن	يضيء
عملة	معدن	يضيء
كتاب	ورق	ينطفىء
ملعقة	معدن	يضيء
ملعقة	خشب	ينطفىء
قلم رصاص	جرافيت	يضيء
قلم جاف	بلاستيك	ينطفىء

Book 6LB.indb 52 12/9/18 6:41 PM

لاحظ أحمد نمطًا في النتائج. بعض النتائج متشابهة. إنه يستخدم النمط ليتوصل إلى الاستنتاج.

هل أحمد محق؟



وجد ناصر نتيجة لا تتوافق مع النمط.

كرر الطالبان إجراء الاختبار باستخدام الجرافيت للتحقق من أنهما لم يرتكبا خطأ.

يتوهج ضوء المصباح في كلّ مرة؛ لذلك فإن استنتاجات أحمد غير صحيحة.

توصلا إلى استنتاجات جديدة.

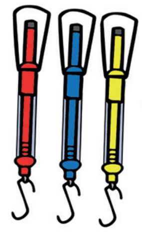
اختيار الأدوات المستخدمة

من المهم اختيار الأدوات والأجهزة العلمية المناسبة للاستقصاء.

استخدام الأداة المناسبة يمكن أن يجعل القياسات أكثر دقة.

أميتر

ميزان رقمي

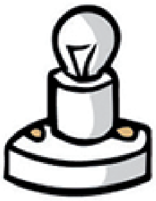

موازين زنبركية

ساعة إيقاف رقمية

خلية 1.5 فولت

محرّك كهربائي

مقياس متعدد (ملتيميتر)


مصباح في حامل مصباح

Book 6LB.indb 53 12/9/18 6:41 PM

قاموس المصطلحات

المصطلح	التعريف	رقم الصفحة
الأمبير (A)	الوحدة المستخدمة لقياس شدة التيَّار الكهربائيِّ.	٣٤
الاحتكاك	قوَّةٌ تحاول إيقاف الأشياء المنزلقة عند تحرك سطحين متلاصقين باتجاهين متعاكسين.	٢٢
البطارية	مصدر للكهرباء يتكون من أكثر من خليَّةٍ.	٣٠
التشحيم	وضع مادةٍ مثل الزيت على سطحٍ لتقليل الاحتكاك.	٢٣
الجاذبية الأرضية	القوَّة التي تسحب الأجسام نحو الأرض.	١٢
الضغط	القوَّة التي تؤثر على شيءٍ ما.	٤٤
الطاقة	هي التي تجعل الأشياء تتحرك عند الحصول عليها.	٢٠
الشغل	مقدار الطاقة المنقولة عندما تؤثِّر قوَّةٌ على الجسم فتؤدِّي إلى تحرُّكه.	٢١
القابس	جهازٌ لتوصيل سلكٍ كهربائيٍّ بمصدرٍ للكهرباء.	٣٦
القوَّة	الدفعُ أو السحبُ بغرض محاولة تغيير موضع جسمٍ أو شكله.	١٢
القوى المتوازنة	عندما تكون القوَّتان المؤثِّرتان في جسمٍ متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه.	١٦

Book 6LB.indb 54 12/9/18 6:41 PM

القوى غير المتوازنة	عندما تكون القوتان أو القوى المؤثرة على جسم باتجاهين متعاكسين وغير متساوية في المقدار.	١٧
الكُتلة	مقدار ما في الجسم من مادةٍ، وتُقاس بوحدة الكيلوغرام (kg).	١٢
الماء المُقَطّر	الماء الذي تم غليانه وتكثُّف البخار الناتج عنه لتحصل على الماء النقي.	٣٢
الماء النقيُّ	ماءٌ لا يحتوي على أيِّ شوائبَ مثل الأملاح.	٣٢
المادة الموصلة للكهرباء	مادةٌ تسمح بمرور الكهرباء من خلالها.	٣٠
المادة العازلة للكهرباء	مادة لا تسمح بمرور الكهرباء من خلالها.	٣٠
المقاومة	مقدار ممانعة (إعاقة) تدفق التيار الكهربائي.	٤٤
الوزن	مقدار قوة جذب الأرض للجسم.	١٢
الوصلة	أداة تستخدم لتوصيل سلكين معا.	٣٤
دائرة متَّصلة على التوالي	دائرة تسري خلالها الكهرباء في مسار واحد.	٣٨
كيلوغرام (kg)	وحدة قياس الكُتلة وتساوي 1000g.	١٢
محصلة (القوى)	إجمالي القوى في حالة غياب التوازن بين قوَّتين متعاكستين أو أكثر.	١٧
مخطط الدائرة الكهربائيَّة	صورةٌ لدائرة كهربائيَّة يتم فيها استخدام الرموز لتمثيل المكوِّنات.	٣٨

مخطَّط القوى	رسـمٌ يعرض اتجاه ومقدار القوى التي تؤثِّر في الجسم.	١٥
مساحة السطح	مقاس الجزء الخارجي للشيء.	٢٦
مقاومة الهواء	قوَّةٌ يسببها دفع الهواء بعكس اتجاه حركة الأجسام المتحرِّكة.	٢٦
مقاومة المائع	مسمّى آخر لمقاومة الهواء.	٢٦
مقياسٌ متعدِّدٌ (ملتيميتر)	أداةٌ تُستخدم لقياس شدة التيَّار والجهد الكهربائيِّ والمقاومة.	٣٤
الأميتر	جهاز يستخدم لقياس شدة التيار الكهربائي.	٣٤
نيوتن (N)	الوحدة المستخدمة لقياس الوزن.	١٢
يؤثر	يدفع أو يسحب لإنشاء قوَّةٍ.	١٤

شكر وتقدير

يتوجه المؤلفون والناشرون بالشكر الجزيل إلى جميع من منحهم حقوق استخدام مصادرهم أو مراجعهم. وبالرغم من رغبتهم فى الإعراب عن تقديرهم لكل جهد تم بذله، وذكر كل مصدر تم استخدامه لإنجاز هذا العمل، إلا أنه يستحيل ذكرها وحصرها جميعاً. وفي حال إغفالهم لأي مصدر أو مرجع فإنه يسرهم ذكره في النسخ القادمة من هذا الكتاب.

Martin F. Chillmaid/Science Photo Library (x2); Dennis Hallinan/Alamy Stock Photo; Ministry of Education, Oman (x3); Horizon International Images Limited/Alamy Stock Photo; Ministry of Education, Oman; Rafa Irusta/Shutterstock; Elnur/Shutterstock; Thomas Müller/imagebroker/Alamy Stock Photo; Grassetto/Getty Images; Ministry of Education, Oman; © CORBIS/Corbis via Getty Images; Ministry of Education, Oman; Matyas Rehak/Shutterstock; Ministry of Education, Oman; majeczka/Shutterstock; Tabby Mittins/Shutterstock; Bragin Alexey/Shutterstock; © Cynthia Classen/Flickr Open/Getty Images; sciencephotos/Alamy Stock Photo; ekipaj/iStockphoto; Krys Bailey/Alamy Stock Photo; David J. Green - engineering themes/Alamy Stock Photo; Christopher Brignell/Thinkstock; Bowl, Iran, Sasanian period, 4th-5th century (silver and gilt), Persian School/Freer Gallery of Art, Smithsonian Institution, USA/The Bridgeman Art Library/The Bridgeman Art Library; 221A/Getty Images; Sheila Terry/Science Photo Library

Book 6LB.indb 58 12/9/18 6:41 PM

تم بحمد الله

Book 6LB.indb 60 12/9/18 6:41 PM